AREA VIABILITA'
SERVIZIO PROGRAMMAZIONE VIABILITA'

INTERVENTI DI CONTENIMENTO DELLA FAUNA SELVATICA - ANNO 2012

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

Revisione n°	Descrizione	Data
01	Emissione	settembre 2012

OGGETTO:

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO
NORME TECNICHE - PARTE II

Scala:

Data: **settembre 2012**

Tavola: **ES CC 06**

File/Layout: sp460_righero2012.dwg/TESTA (2)

Redatto: BS

Il Responsabile del Procedimento:

☒ Ing. Dario MASERA

(Coordinatore per la redazione del progetto
ai sensi dell'art. 10 D.P.R. 207/10)

Progettista:

☒ geom. Benedetto SILVESTRI

Collaboratori:

☒

stampato 06/09/2012 - 18:22

PARTE SECONDA

PRESCRIZIONI TECNICHE:
QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI -
MODO DI ESECUZIONE DELLE PRINCIPALI CATEGORIE DI LAVORO -
ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI

SOMMARIO

ART. 1) NORME GENERALI SUI MATERIALI, I COMPONENTI, I SISTEMI E L'ESECUZIONE 2
ART. 2) PROPRIETÀ DEI MATERIALI DI SCAVO E DI DEMOLIZIONE 2
ART. 3) UTILIZZO DI MATERIALI RECUPERATI O RICICLATI 2
ART. 4) TERRE E ROCCE DA SCAVO 3
ART. 5) QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI IN GENERALE 3
ART. 6) SEGNALETICA VERTICALE ED ORIZZONTALE 4
ART. 7) SEGNALETICA ORIZZONTALE IN LAMINATO ELASTOPLASTICO PER BANDE SONORE 24
ART. 8) IMPIANTO LAMPEGGIANTE DOPPIO 26
ART. 9) DISSUASORE ELETTRONICO DELLA VELOCITÀ - DFS 26
ART. 10) CARATTERISTICHE TECNICHE DEL BICOMPONENTE PLASTICO RIFRANGENTE 27
ART. 11) PARTI ELETTRICHE ED EDILI 29

Art. 1) Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione

1. Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, anche relativamente a sistemi e subsistemi di impianti tecnologici oggetto dell'appalto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel presente Capitolato speciale, negli elaborati grafici del progetto esecutivo e nella descrizione delle singole voci allegata allo stesso capitolato.
2. Per quanto riguarda l'accettazione, la qualità e l'impiego dei materiali, la loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano rispettivamente l'articolo 167 del Regolamento generale e gli articoli 16 e 17 del capitolato generale d'appalto.
3. L'appaltatore, sia per sé che per i propri fornitori, deve garantire che i materiali da costruzione utilizzati siano conformi al d.P.R. 21 aprile 1993, n. 246.
4. L'appaltatore, sia per sé che per i propri eventuali subappaltatori, deve garantire che l'esecuzione delle opere sia conforme alle «Norme tecniche per le costruzioni» approvate con il decreto del Ministro delle infrastrutture 14 gennaio 2008 (in Gazzetta Ufficiale n. 29 del 4 febbraio 2008).
5. Qualora la direzione dei lavori rifiuti una qualsiasi provvista di materiali in quanto non adatta all'impiego, l'impresa deve sostituirla con altra che corrisponda alle caratteristiche volute; i materiali rifiutati devono essere allontanati immediatamente dal cantiere a cura e a spese della stessa impresa.
6. In materia di accettazione dei materiali, qualora eventuali carenze di prescrizioni comunitarie, nazionali e regionali, ovvero la mancanza di precise disposizioni nella descrizione contrattuale dei lavori possano dare luogo a incertezze circa i requisiti dei materiali stessi, la direzione lavori ha facoltà di ricorrere all'applicazione di norme speciali, ove esistano, siano esse nazionali o estere.
7. Entro 60 gg. dalla consegna dei lavori o, in caso di materiali o prodotti di particolare complessità, entro 60 gg. antecedenti il loro utilizzo, l'appaltatore presenta alla direzione lavori, per l'approvazione la campionatura completa di tutti i materiali, manufatti, prodotti, ecc. previsti o necessari per dare finita in ogni sua parte l'opera oggetto dell'appalto.
8. L'accettazione dei materiali da parte della direzione dei lavori non esenta l'appaltatore dalla totale responsabilità della riuscita delle opere, anche per quanto può dipendere dai materiali stessi.

Art. 2) Proprietà dei materiali di scavo e di demolizione

1. I materiali provenienti da escavazioni e da demolizioni sono di proprietà della Stazione appaltante.
2. I materiali di risulta da escavazioni e/o demolizioni devono essere conferiti a totale cura e spese dell'appaltatore presso la pubblica discarica più vicina al luogo delle lavorazioni, con successiva produzione della documentazione dimostrativa dell'avvenuto conferimento. In proposito si richiama il successivo art. 3
3. Al rinvenimento di oggetti di valore, beni o frammenti o ogni altro elemento diverso dai materiali di scavo e di demolizione, o per i beni provenienti da demolizione ma aventi valore scientifico, storico, artistico, archeologico o simili, si applica l'articolo 31 del capitolato generale d'appalto, fermo restando quanto previsto dall'articolo 91, comma 2, del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42.

Art. 3) Utilizzo di materiali recuperati o riciclati

1. Il progetto non prevede categorie di prodotti (tipologie di manufatti e beni) ottenibili con materiale riciclato, tra quelle elencate nell'apposito decreto ministeriale emanato ai sensi dell'articolo 2, comma 1, lettera d), del decreto

del ministero dell'ambiente 8 maggio 2003, n. 203.

2. I manufatti e i beni di cui al comma 1 sono i seguenti:
   a) corpo dei rilevati di opere in terra di ingegneria civile;
   b) sottofondi stradali, ferroviari, aeroportuali e di piazzali civili e industriali;
   c) strati di fondazione delle infrastrutture di trasporto e di piazzali civili e industriali;
   d) strati accessori (aventi funzione anticapillare, antigelo, drenante, etc.);
   e) calcestruzzi con classe di resistenza Rck \leq 15 Mpa, secondo le indicazioni della norma UNI 8520-2, mediante aggregato riciclato conforme alla norma armonizzata UNI EN 12620:2004.
3. L'appaltatore è obbligato a richiedere le debite iscrizioni al Repertorio del Riciclaggio per i materiali riciclati e i manufatti e beni ottenuti con materiale riciclato, con le relative indicazioni, codici CER, quantità, perizia giurata e ogni altra informazione richiesta dalle vigenti disposizioni.
4. L'appaltatore deve comunque rispettare le disposizioni in materia di materiale di risulta e rifiuti, di cui agli articoli da 181 a 198 e agli articoli 214, 215 e 216 del decreto legislativo n. 152 del 2006.

Art. 4) Terre e rocce da scavo

1. Sono a carico e a cura dell'appaltatore tutti gli adempimenti imposti dalla normativa ambientale, compreso l'obbligo della tenuta del registro di carico e scarico dei rifiuti, indipendentemente dal numero dei dipendenti e dalla tipologia dei rifiuti prodotti.
2. E' altresì a carico e a cura dell'appaltatore il trattamento delle terre e rocce da scavo (TRS) e la relativa movimentazione, ivi compresi i casi in cui terre e rocce da scavo:
   a) siano considerate rifiuti speciali ai sensi dell'articolo 184 del decreto legislativo n. 186 del 2006;
   b) siano sottratte al regime di trattamento dei rifiuti nel rispetto di quanto previsto dagli articoli 185 e 186 dello stesso decreto legislativo n. 186 del 2006 e di quanto ulteriormente disposto dall'articolo 20, comma 10-sexies della legge 19 gennaio 2009, n. 2.
3. Sono infine a carico e cura dell'appaltatore gli adempimenti che dovessero essere imposti da norme sopravvenute.

Art. 5) QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI IN GENERALE

I materiali da impiegare per i lavori compresi nell'appalto dovranno corrispondere. come caratteristiche, a quanto stabilito nelle leggi e regolamenti ufficiali vigenti in materia; in mancanza di particolari prescrizioni dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio in rapporto alla funzione a cui sono destinati.

In ogni caso i materiali, prima della posa in opera, dovranno essere riconosciuti idonei ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

L'Impresa deve dichiarare di avere la disponibilità per il fabbisogno di materiale evidenziato dal progetto, oppure il materiale proviene da località o fabbriche che l'Impresa dichiara e dimostra di sua proprietà.

Se per il fabbisogno di materiale l'Impresa dovrà aprire una nuova cava, questa dovrà rispondere ai requisiti della L.R. 30/99, L.R. 69/78, L.R. 40/98 nonché ai seguenti criteri di scelta:

- arretramento dei terrazzi morfologici;
- contenimento della profondità dello scavo a più di 1.00 m sopra il livello massimo annuale della falda e pertanto esclusione degli scavi sotto falda;
- tipologia di coltivazione che consenta l'utilizzo del sito di cava secondo la destinazione agraria;
- individuazione di aree non sottoposte a vincoli pubblicistici e comunque attualmente oggetto di compromissione e degrado del territorio; da escludere l'apertura di cave all'interno del Parco fluviale del Po;

- verifica delle caratteristiche tecniche dei materiali scavati secondo le classificazioni riconosciute nei capitolati d'appalto;
- non utilizzo di materiale pregiato destinato alla produzione di cls.

L'eventuale utilizzo di materiale di riciclo, compatibilmente con l'organizzazione propria dell'Impresa, deve corrispondere ai requisiti di cui sopra.

Quando la Direzione dei Lavori abbia rifiutato una qualsiasi provvista come non atta all'impiego, l'Impresa dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle caratteristiche volute; i materiali rifiutati dovranno essere allontanati immediatamente dal cantiere a cura e spese della stessa Impresa. Malgrado l'accettazione dei materiali da parte della Direzione dei Lavori, l'impresa resta totalmente responsabile della riuscita delle opere anche per quanto può dipendere dai materiali stessi. I materiali da impiegare nei lavori dovranno corrispondere ai requisiti qui di seguito fissati.

Art. 6) SEGNALETICA VERTICALE ED ORIZZONTALE

A. GENERALITÀ

La segnaletica da utilizzare deve soddisfare precise richieste normative e prestazionalii in funzione della sua collocazione.

Le attrezzature ed i mezzi di proprietà delle ditte devono possedere idonee caratteristiche e requisiti in linea con le più recenti tecnologie e con ogni norma legislativa e regolamentare avente comunque attinenza.

I mezzi devono essere inoltre essere tutti omologati dalla Motorizzazione Civile secondo le vigenti Norme del Nuovo Codice delle Strada.

Al fine di soddisfare gli adempimenti al D.M. 30/12/1997, inerenti il sistema di garanzia della qualità per le imprese autorizzate alla costruzione di segnaletica stradale verticale:

1. Le imprese costruttrici di segnaletica stradale devono essere in possesso dei requisiti previsti dall'art. 45, comma 8, del decreto legislativo 30 aprile 1992 n. 285; devono inoltre adottare un sistema di garanzia della qualità rispondente ai criteri ed alle prescrizioni contenute nelle norme europee internazionali UNI EN 9001/2, e deve essere certificato da un organismo accreditato ai sensi delle norme della serie UNI EN 45000.
2. Le imprese di cui sopra devono altresì possedere la certificazione di conformità dei segnali finiti ai sensi delle circolari n. 3652 del 17/06/98 e n. 1344 del 11/03/99 e successive modifiche.
3. L'ispettorato generale per le circolazione e la sicurezza stradale, avvalendosi, quando ritenuto necessario, del parere del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, può prescrivere alle imprese interessate adeguamenti o modifiche al sistema di garanzia della qualità adottato anche per uniformare i comportamenti dei vari costruttori di segnali.

L'impresa dovrà provvedere, senza alcun compenso speciale, ad allestire le opere di difesa, mediante sbarramenti o segnalazioni in corrispondenza dei lavori, di interruzioni o di ingombri sia in sede stradale che fuori, da attuarsi con cavalletti, fanali, nonché con i segnali prescritti dal Nuovo Codice della Strada approvato con D.L. 30/04/1992 n. 285 e dal relativo Regolamento di esecuzione ed attuazione, approvato con D.P.R. 16/12/1992 n. 495, dal D.P.R. n. 610 del 16/09/96 e della circolare del Ministero LL.PP. n. 2900 del 20/11/1993.

Dovrà pure provvedere ai ripari ed alle armature degli scavi, ed in genere a tutte le opere provvisionali necessarie alla sicurezza degli addetti ai lavori e dei terzi.

In particolare l'impresa, nell'esecuzione dei lavori, dovrà attenersi a quanto previsto dalla Circolare n. 2357 emanata il 16/05/1996 dal Ministero dei LL.PP. (Pubblicata nella G.U. n. 125 del 30/05/1996) in materia di fornitura e posa di beni inerenti la sicurezza della circolazione stradale.

Tali provvedimenti devono essere presi sempre a cura ed iniziativa dell'Impresa, ritenendosi impliciti negli ordini di esecuzione dei singoli lavori.

Quando le opere di difesa fossero tali da turbare il regolare svolgimento della viabilità, prima di iniziare i lavori stessi, dovranno essere presi gli opportuni accordi in merito con la Direzione dei Lavori; nei casi di urgenza però,

l'Impresa ha espresso obbligo di prendere ogni misura, anche di carattere eccezionale, per salvaguardare la sicurezza pubblica, avvertendo immediatamente di ciò la Direzione dei Lavori.

I lavori di cui al presente appalto dovranno essere condotti in conformità delle disposizioni contenute in "piano di sicurezza" di progetto, che forma parte integrale del contratto di appalto, ai sensi e per gli effetti del D.Lgs. 81/08.

Resta convenuto che, qualora per mancanza, insufficienza od inadempienza di segnalazioni nei lavori, in relazione alle prescrizioni del Nuovo Codice della Strada e dal relativo Regolamento di esecuzione, già citati, che interessano o limitano la zona riservata al traffico dei veicoli e dei pedoni, dovessero verificarsi danni alle persone o alle cose, l'Impresa terrà sollevata ed indenne l'Amministrazione ed il personale da essa dipendente da qualsiasi pretesa o molestia, anche giudiziaria, che potesse provenirle da terzi e provvederà a suo carico al completo risarcimento dei danni che si fossero verificati.

Sino che non sia intervenuta, con esito favorevole, il collaudo ovvero la visita per il certificato di regolare esecuzione delle opere la manutenzione delle opere stesse verrà tenuta a cura e spese dell'Impresa.

Questa, anche in presenza del traffico esistente sulla strada, eseguirà la manutenzione portando il minimo possibile turbamento al traffico medesimo, provvedendo a tutte le segnalazioni provvisorie necessarie alla sicurezza del traffico, osservando sia le disposizioni di legge, sia le prescrizioni che dovesse dare la Stazione Appaltante, per gli oneri che ne derivassero, essa Impresa non avrà alcun diritto al risarcimento o rimborso.

Durante detto periodo l'Impresa curerà la manutenzione tempestivamente e con ogni cautela, provvedendo, di volta in volta, alle riparazioni necessarie senza interrompere il traffico e senza che occorrano particolari inviti da parte della Direzione Lavori, ed, eventualmente a richiesta insindacabile di questa, mediante lavoro notturno.

Ove l'Impresa non provvedesse nei termini prescritti dalla Direzione dei Lavori con invito scritto, si procederà di Ufficio, e la spesa andrà a debito dell'Impresa stessa.

Per ragioni particolari di stagione, sia per altre cause, potrà essere concesso all'Impresa di procedere alle riparazioni con provvedimenti di carattere provvisorio, salvo a provvedere alle riparazioni definitive, appena possibile.

Qualora, nel periodo compreso tra l'ultimazione dei lavori il collaudo o la predetta visita si verificassero delle variazioni, ammaloramenti per fatto estraneo alla buona esecuzione delle opere eseguite dall'Impresa questa ha l'obbligo di notificare dette variazioni od ammaloramenti all'Amministrazione entro cinque giorni dal loro verificarsi, affinché la stessa possa procedere tempestivamente, alle necessarie constatazioni.

All'atto del collaudo o della predetta visita, i lavori dovranno apparire in stato di ottima conservazione.

B. QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Generalità

I materiali da impiegare nelle forniture e nei lavori compresi nell'appalto dovranno corrispondere, per caratteristiche, a quanto stabilito nelle leggi e regolamenti ufficiali vigenti in materia; in mancanza di particolari prescrizioni dovranno essere delle migliori qualità in commercio in rapporto alla funzione a cui sono destinati.

Nel caso di un utilizzo di tipo sperimentale di materiali migliorativi finalizzati alla sicurezza, questi dovranno comunque risultare conformi ai valori minimi richiesti dalle leggi e/o regolamenti vigenti.

I materiali da impiegare nei lavori dovranno corrispondere ai requisiti di seguito fissati:

a) Segnaletica verticale

Tutti i segnali devono essere rispondenti ai tipi, dimensioni e misure prescritte dal Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada approvato con D.P.R. 16 Dicembre 1992 n.495 e successive modifiche di cui al D.P.R. n. 610 del 16/9/96 ed in ogni caso alle norme in vigore al momento dell'esecuzione dei lavori.

Dovrà essere attestata la conformità delle proprie attrezzature o di quelle in possesso della ditta che provvederà alla costruzione dei segnali, come prescritto dall'art. 194 del D.P.R. 495 del 16/12/1992.

Le prescrizioni tecniche relative alle pellicole rifrangenti si intendono soddisfatte qualora i materiali forniti dalla ditta produttrice risultino sopportare, con esito positivo, tutte le analisi e prove di laboratorio prescritte nel paragrafo PRESCRIZIONI GENERALI DI ESECUZIONE DELLE PRINCIPALI CATEGORIE DI LAVORO E FORNITURE le certificazioni delle pellicole dovranno essere quindi interamente conformi a quanto previsto nel succitato articolo.

b) Segnaletica orizzontale

Le segnalazioni orizzontali saranno costituite da strisce longitudinali, strisce trasversali ed altri segni come indicato all'art. 40 del nuovo Codice della Strada ed all'art.137 del Regolamento di attuazione.

c) Acqua

Dovrà essere dolce, limpida, esente da tracce di cloruro o solfati, non inquinata da materie organiche o comunque dannose all'uso cui le acque medesime sono destinate.

d) Leganti idraulici

Dovranno corrispondere alle caratteristiche tecniche ed ai requisiti dei leganti idraulici di cui alla legge 26 maggio 1965 n. 595, come richiamato dal Decreto Ministeriale 9/1/1996.

e) Ghiaie – Ghiaietti – Pietrischi – Pietrischetti – Sabbie per opere murarie (Da impiegarsi nella formazione di conglomerati cementizi)

Dovranno corrispondere ai requisiti stabiliti dal D.M. 9/1/1996 per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale.

Gli inerti, naturali o di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di gesso, ecc., in proporzioni nocive all'indurimento del conglomerato od alla conservazione delle armature.

La ghiaia o il pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ad all'ingombro delle armature.

f) Materiali ferrosi

Saranno esenti da scorte, soffiature, saldature o da qualsiasi altro difetto.

Essi dovranno soddisfare i requisiti stabiliti dalle Norme Tecniche emanate con D.M. 9/1/1996 in applicazione all'art.21 della Legge 5/11/1971 n.1086.

g) Pellicole

Le pellicole retroriflettenti dovranno possedere i livelli minimi di qualità secondo quanto indicato dal disciplinare tecnico approvato con D.M. 31/3/1995.

h) Pitture (vernici)

Saranno del tipo rifrangente premiscelato contenente sfere di vetro inserite durante il processo di fabbricazione.

C. PROVE DEI MATERIALI

1. Certificati

Per poter essere autorizzata ad impiegare i vari tipi di materiali (pellicole, semilavorati in ferro ed in alluminio, catadiottri, vernici, ecc.) prescritti dal presente Capitolato Speciale, l'Impresa dovrà esibire prima dell'impiego al Direttore dei Lavori per ogni categoria di lavoro, i relativi certificati di qualità ed altri certificati rilasciati da un Laboratorio Ufficiale che verranno richiesti da Direttore stesso.

Tali certificati dovranno contenere i dati relativi alla provenienza ed alla individuazione dei singoli materiali o loro composizione, agli impianti o luoghi di produzione, nonché i dati risultanti dalle prove di laboratorio atte ad accertare i valori caratteristici richiesti per le varie categorie di lavoro o fornitura.

2. Prove dei materiali

In relazione a quanto prescritto nel precedente articolo circa le qualità e le caratteristiche dei materiali, per la loro accettazione l'Impresa è obbligata a prestarsi in ogni tempo alle prove dei materiali impiegati o da impiegare, sottostando a tutte le spese di prelevamento ed invio dei campioni ai Laboratori Ufficiali indicati dalla Stazione appaltante, nonché a tutte le spese per le relative prove.

I campioni saranno prelevati in contraddittorio, anche presso gli stabilimenti di produzione per cui l'Impresa si impegna a garantire l'accesso presso detti stabilimenti ed a fornire l'assistenza necessaria.

Degli stessi potrà essere ordinata la conservazione nell'Ufficio Compartimentale, previa apposizione di sigillo o firma del Direttore dei Lavori e dell'Impresa, nei modi più adatti a garantirne l'autenticità e la conservazione.

D. PRESCRIZIONI GENERALI DI ESECUZIONE DELLE PRINCIPALI CATEGORIE DI LAVORO E FORNITURE

1. Generalità

Per regola generale nell'esecuzione dei lavori e delle forniture l'Impresa dovrà attenersi alle migliori regole dell'arte nonché alle prescrizioni che di seguito vengono date per le principali categorie di lavori.

Per tutte le categorie di lavori e quindi anche per quelle relativamente alle quali non si trovino prescritte speciali norme, sia nel presente Capitolato, nell'elenco prezzi, l'Impresa dovrà seguire i migliori procedimenti prescritti dalla tecnica e dalla normativa vigente attenendosi agli ordini che all'uopo impartirà la Direzione Lavori all'atto esecutivo.

Tutte le forniture ed i lavori in genere principali ed accessori previsti o eventuali, dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte, con materiali e magisteri appropriati e rispondenti alla specie di lavoro che si richiede ad alla loro destinazione.

In particolare l'Impresa per le forniture dei segnali dovrà attenersi a quanto previsto dall'art.45 comma 8 del Nuovo Codice della Strada e Art.194 del relativo Regolamento di esecuzione e di attuazione.

Segnaletica verticale

Tutti i segnali circolari, triangolari, targhe, frecce, nonché i sostegni ed i relativi basamenti di fondazione dovranno essere costruiti e realizzati sotto la completa responsabilità dell'Impresa, in modo tale da resistere alla forza esercitata dal vento alla velocità di almeno 150 Km/ora.

2. Pellicole

a) Generalità

Tutte le imprese di segnaletica stradale verticale devono attenersi alle seguenti prescrizioni.

1.1 Disciplinare Tecnico sulla modalità di determinazione dei livelli di qualità delle pellicole retroriflettenti impiegate per la costruzione dei segnali stradali approvato con D.M. LL.PP. 31.3.1995.

1.2 Certificazioni di qualità rilasciate da organismi accreditati secondo le norme UNI EN 45000, sulla base delle norme europee della serie UNI EN 9000, al produttore delle pellicole retroriflettenti che si intendono utilizzare per la fornitura.

Le copie delle certificazioni dovranno essere identificate, a cura del produttore delle pellicole stesse, con gli estremi delll'Impresa partecipante, nonché dalla data di rilascio della copia non antecedente alla data della lettera di invito alla presente gara e da un numero di individuazione.

1.3 Le presenti norme contengono le caratteristiche colorimetriche, fotometriche e tecnologiche cui devono rispondere le pellicole retroriflettenti e le relative metodologie di prova alle quali devono essere sottoposte per poter essere utilizzate nella realizzazione della segnaletica stradale.

I certificati riguardanti le pellicole dovranno essere conformi esclusivamente al succitato disciplinare tecnico. In particolari situazioni, al fine di implementare le condizioni di sicurezza sulla strada, si potranno richiedere pellicole con caratteristiche tecnologiche superiori ai minimi imposti dal disciplinare D.M. 31.03.95 solo in un regime di sperimentazione autorizzata.

1.4 Certificazione di conformità dei segnali finiti ai sensi delle circolari n.3652 del 17.06.98 e n.1344 del 11.03.99 e successive modifiche.

b) Accertamento dei livelli di qualità

Le caratteristiche delle pellicole retroriflettenti devono essere verificate esclusivamente attraverso prove da eseguire presso uno dei seguenti laboratori:

- Istituto elettrotecnico nazionale Galileo Ferraris – Torino;

- Istituto sperimentale delle Ferrovie dello Stato S.p.A. – Roma;
- Stazione sperimentale per le industrie degli oli e dei grassi – Milano;
- Centro sperimentale ANAS – Cesano (Roma);
- Centro Superiore ricerche, prove e dispositivi della M.C.T.C. del Ministero dei Trasporti – Roma;
- Centro prova autoveicoli – Via Marco Ulpio Traiano, 40 Milano;
- Laboratorio prove materiali della Società Autostrade – Fiano Romano;
- Istituto di ingegneria dell'Università di Genova;
- Laboratori ufficialmente riconosciuti di altri Stati membri della Comunità Europea;
- Altri laboratori accreditati SINAL per le prove previste dal disciplinare tecnico 31/3/1995.

I produttori delle pellicole retroriflettenti e degli inchiostri idonei alla stampa serigrafica delle stesse, o le persone giuridiche o loro legali rappresentanti, per poter accedere all'accertamento dei livelli di qualità presso il laboratorio prescelto, dovranno allegare alla domanda una dichiarazione autenticata che i campioni consegnati per le prove derivano da materiale di loro ordinaria produzione dovrà accertarsi della esistenza e regolarità di tale dichiarazione e allegarne copia al certificato di conformità delle pellicole retroriflettenti di cui costituiscono parte integrante.

I produttori delle pellicole retroriflettenti devono tenere a disposizione di qualsiasi ente interessato i certificati di conformità delle stesse rilasciati da uno dei laboratori sopra indicati.

Inoltre gli stessi produttori devono rilasciare agli acquirenti una dichiarazione che i prodotti commercializzati corrispondono, per caratteristiche e qualità ai campioni sottoposti a prove.

La certificazione, la cui data di rilascio non deve essere anteriore di oltre cinque anni, deve essere presentata nella sua stesura integrale; in essa tutte le prove devono essere chiaramente e dettagliatamente specificate e deve essere dichiarato che le singole prove sono state eseguite per l'intero ciclo sui medesimi campioni.

Il certificato di conformità dovrà essere riferito, oltre alle pellicole retroriflettenti colorate in origine, alle stesse pellicole serigrafate in tutte le combinazioni dei colori standard previste dal regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada.

Il tipo di inchiostro utilizzato dovrà essere inoltre esplicitamente dichiarato.

Dalle certificazioni dovrà risultare la rispondenza alle caratteristiche fotometriche e colorimetriche previste dal presente disciplinare tecnico ed il superamento delle prove tecnologiche in esso elencate.

Il Ministero dei lavori pubblici – Ispettorato Generale per la circolazione e la sicurezza stradale – ha la facoltà di accertare in qualsiasi momento che le pellicole retroriflettenti corrispondano alle certificazioni di conformità presentate dal produttore delle pellicole.

Ove dagli accertamenti effettuati dovessero risultare valori inferiori ai minimi prescritti o prove tecnologiche non superate, il Ministero dei Lavori Pubblici provvederà a darne comunicazione a tutti gli enti interessati.

c) Definizioni

c.1) Pellicola di classe 1

A normale risposta luminosa con durata di 7 anni. La pellicola nuova deve avere un coefficiente areico di intensità luminosa (R') rispondente ai valori minimi prescritti nella tabella II del paragrafo 4.2. e deve mantenere almeno il 50% dei suddetti valori per il periodo minimo di 7 anni di normale esposizione verticale all'esterno nelle medio condizioni ambientali d'uso.

Dopo tale periodo le coordinate tricromatiche devono ancora rientrare nelle zone colorimetriche di cui alla tabella I del paragrafo 4.1.1.

Fa eccezione la pellicola di colore arancio che deve mantenere i requisiti di cui sopra per almeno tre anni.

Valori inferiori devono essere considerati insufficienti ad assicurare la normale percezione di un segnale realizzato con pellicole retroriflettenti di classe 1.

c.2) Pellicola di classe 2

Ad alta risposta luminosa con durata di 10 anni. La pellicola deve avere un coefficiente areico di intensità luminosa rispondente ai valori minimi prescritti nella tab. III del paragrafo 4.2.1 e deve mantenere almeno l'80% dei suddetti valori per il periodo minimo di 10 anni di normale esposizione all'esterno nelle medio condizioni ambientali d'uso.

Dopo tale periodo le coordinate tricromatiche devono ancora rientrare nelle zone colorimetriche di cui alla tabella I del paragrafo 4.1.1.

Fa eccezione la pellicola di colore arancio che deve mantenere i requisiti di cui sopra per almeno 3 anni.

Valori inferiori devono essere considerati insufficienti ad assicurare la normale percezione di un segnale realizzato con pellicole retroriflettenti di classe 2.

c.3) Pellicole sperimentali

Come punto b), aventi caratteristiche prestazionali grandangolari superiori (da utilizzarsi in specifiche situazioni stradali di tipo sperimentale). Per le relative specifiche prestazionali vedere Capitolo 4 del "Manuale Tecnico della Segnaletica Stradale" dell'ANAS redatto dal Gruppo Tecnico della Sicurezza Stradale.

c.4) Pellicole stampate

Gli inchiostri trasparenti e coprenti utilizzati per la stampa serigrafica delle pellicole retroriflettenti devono presentare la stessa resistenza agli agenti atmosferici delle pellicole.

Le Ditte costruttrici dei segnali dovranno garantire la conformità della stampa serigrafica alle prescrizioni della ditta produttrice della pellicola retroriflettente.

I colori stampati sulle pellicole di classe 1 e di classe 2 devono mantenere le stesse caratteristiche fotometriche e colorimetriche previste rispettivamente ai paragrafi 4.1 e 4.2.

c.5) Pellicole di tipo A

Pellicole retroriflettenti termoadesive.

Private del foglio protettivo dell'adesivo, si applicano a caldo e sottovuoto sui supporti per la segnaletica stradale.

c.6) Pellicole di tipo B

Pellicole retroriflettenti autoadesive.

Private del foglio protettivo dell'adesivo, si applicano mediante pressione manuale ovvero con attrezzature idonee sui supporti per la segnaletica stradale.

c.7) Limite colorimetrico

Linea (retta) nel diagramma di cromaticità (C.I.E. 45.15.200) che separa l'area di cromaticità consentita da quella non consentita.

c.8) Fattore di luminanza

Rapporto tra la luminanza della superficie e quella di un diffusore perfetto per riflessione illuminato nelle stesse condizioni (C.I.E. 45.20.200).

c.9) Coefficiente areico di intensità luminosa

Quoziente che si ottiene dividendo l'intensità luminosa (I) del materiale retroriflettente nella direzione di osservazione per il prodotto dell'illuminamento (E_1) sulla superficie retroriflettente (misurato su un piano ortogonale alla direzione della luce incidente) e della sua area (A).

Simbolo: R' ; $R' = I \,/\, [E_1 \times A]$

Unità di misura: cd / [lux $\times$ m^2]

c.10) Angolo di divergenza

Angolo compreso tra la direzione della luce incidente e la direzione secondo la quale si osserva la pellicola retroriflettente.

c.11) Angolo di illuminazione

Angolo compreso tra la direzione della luce incidente e la normale alla pellicola retroriflettente.

d) Caratteristiche colorimetriche, fotometriche e metologie di misura

d.1) Prescrizioni

Le coordinate tricromatiche dei colori da impiegare nel segnalamento stradale devono rientrare nelle zone consentite nel diagramma colorimetrico standard C.I.E. 1931. Il fattore di luminanza non deve essere inferiore al valore minimo prescritto nella seguente tab. I., ad eccezione del colore nero il cui valore costituisce un massimo.

TAB. I – Coordinate colorimetriche valide per le pellicole di classe 1 e 2.

COLORE		Coordinate dei 4 punti che dlimitano le zone consentite nel diagramma colorimetrico C.I.E. 1931 (illuminante normalizzato D65, geometria 45/0)				Fattore di luminanza minimo	
						PELLICOLE	
		1	2	3	4	CL.1	CL.2
BIANCO	X	0,350	0,300	0,285	0,335	≥ 0,35	≥ 0,27
	Y	0,360	0,310	0,325	0,375		
GIALLO	X	0,545	0,487	0,427	0,465	≥ 0,27	≥ 0,16
	Y	0,454	0,423	0,483	0,534		
ROSSO	X	0,690	0,595	0,569	0,655	≥ 0,03	
	Y	0,310	0,315	0,341	0,345		
VERDE	X	0,007	0,248	0,177	0,026	≥ 0,03	
	Y	0,703	0,409	0,362	0,399		
BLU	X	0,078	0,150	0,210	0,137	≥ 0,01	
	Y	0,171	0,220	0,160	0,038		
ARANCIONE	X	0,610	0,535	0,506	0,570	≥ 0,15	
	Y	0,390	0,375	0,404	0,429		
MARRONE	X	0,455	0,523	0,479	0,588	0,03 ≤ B ≤ 0,09	
	Y	0,397	0,429	0,373	0,394		
GRIGIO	X	0,350	0,300	0,285	0,335	0,12 ≤ B ≤ 0,18	
	Y	0,360	0,310	0,325	0,375		
NERO	X					≤ 0,03	
	Y						

d.2) Metodologia di prova

La misura delle coordinate tricromatiche e del fattore di luminanza deve essere effettuata secondo quanto specificato nella pubblicazione C.I.E. n. 15 (E. 1.3.1.) 1971.

Il materiale si intende illuminato con luce diurna così come rappresentanza dall'illuminante normalizzato D65 (C.I.E. 45.15.145) ad un angolo di 45 gradi rispetto alla normale alla superficie, mentre l'osservazione va effettuata nella direzione della normale (geometria 45/0).

La misura consiste nel rilievo del fattore di radianza spettrale nel campo 380:780 mm, da effettuare mediante uno spettrofotometro che consenta la geometria prescritta.

La misura delle coordinate tricromatiche e del fattore di luminanza viene effettuata su due provini della pellicola retroriflettente allo stato tal quale (nuova) e su provini sottoposti alle prove di cui ai paragrafi relativi

e) Coefficiente areico di intensità luminosa

e.1) Prescrizioni

Il coefficiente areico di intensità luminosa non deve essere inferiore, per i vari colori ed i vari angoli di divergenza e di illuminazione, ai valori prescritti nelle seguente tab. II per le pellicole retroriflettenti di Classe 1, e nella tab. III per le pellicole retroriflettenti di Classe 2.

Colori ottenuti con stampa serigrafica sul colore:

TAB. II – Pellicole di Classe 1 a normale risposta luminosa

ANGOLI		VALORI MINIMI DEL COEFFICIENTE AREICO DI INTENSITÀ LUMINOSA (cd.lux/-1 . m/-2)						
Div.	I11	BIANCO	GIALLO	ROSSO	VERDE	BLU	ARANCIO	MARRONE
12'	5°	70	50	14,5	9	4	25	1,0
	30°	30	22	6	3,5	1,7	10	0,3
	40°	10	7	2	1,5	0,5	2,2	0,1
20'	5°	50	35	10	7	2	20	0,6
	30°	24	16	4	3	1	8	0,2
	40°	9	6	1,8	1,2	0,1	2,2	0,1
2°	5°	5	3	1,0	0,5	0,1	1,2	0,1
	30°	2,5	1,5	0,5	0,3	0,1	0,5	0,1
	40°	1,5	1,0	0,5	0,2	0,1	0,1	0,1

TAB. III – Pellicole di Classe 2 ad alta risposta luminosa

ANGOLI		VALORI MINIMI DEL COEFFICIENTE AREICO DI INTENSITÀ LUMINOSA (cd.lux/-1 . m/-2)						
Div.	I11	BIANCO	GIALLO	ROSSO	VERDE	BLU	ARANCIO	MARRONE
12'	5°	250	170	45	45	20	100	12
	30°	150	100	25	25	11	60	8,5
	40°	110	70	15	12	8	29	5
20'	5°	180	120	25	21	14	65	8
	30°	100	70	14	12	8	40	5
	40°	95	60	13	11	7	20	3
2°	5°	5	3	1,0	0,5	0,2	1,5	0,2
	30°	2,5	1,5	0,4	0,3	0,1	1,0	0,1
	40°	1,5	1,0	0,3	0,2	0,1	1,0	0,1

Per applicazioni di tipo sperimentale, nel caso di utilizzo di pellicola di classe 2 ad alta risposta luminosa grandangolare devono essere sempre rispettati i valori minimi indicati nella citata tabella III, nonché le linee guida e l'iter procedurale riportati al Capitolo 4 del "Manuale Tecnico della Segnaletica Stradale" dell'ANAS redatto dal Gruppo Tecnico per la Sicurezza Stradale.

e.2) Condizioni di prova

La misura del coefficiente areico di intensità luminosa deve essere effettuata secondo le raccomandazioni contenute nella pubblicazione C.I.E. n. 54 con illuminazione normalizzato A (2856K).

Per la misura del coefficiente areico di intensità luminosa devono essere considerate:

- la misura dell'area della superficie utile del campione d/2;

- la misura dell'illuminamento E/1 in corrispondenza del campione;

- la misura dell'illuminamento Er su rivelatore per ottenere l'intensità luminosa emessa dal campione mediante la relazione:

I = Er2.D

La misura del coefficiente areico di intensità luminosa viene effettuata su due provini della pellicola retroriflettente allo stato tal quale (nuova) e su provini sottoposti alle prove di cui ai paragrafi relativi

f) Caratteristiche tecnologiche e metodologiche di prova

f.1) Condizioni di prova

Le prove devono essere iniziate dopo un condizionamento minimo di 24 ore alla temperatura di 23 ± 2°C e 50 ± 5% di umidità relativa.

Le prove di resistenza devono essere effettuate su provini sigillati con un prodotto idoneo.

Spessore, incluso l'adesivo

f.2) Prescrizioni

Classe 1 non superiore a mm 0,25

Classe 2 non superiore a mm 0,30

f.3) Metodologia di prova

Un pezzo di pellicola retroriflettente delle dimensioni di circa mm 150x150 dal quale sia stato rimosso il foglio protettivo dell'adesivo applicato su una lamiera di alluminio, il cui spessore è stato precedentemente misurato con un micrometro.

Si effettuano quindi almeno 3 determinazioni in zone differenti dello spessore complessivo della lamiera e della pellicola, utilizzando lo stesso micrometro.

La media delle differenze tra lo spessore complessivo e quello della sola lamiera rappresenta lo spessore medio della pellicola.

g) Adesività

g.1) Prescrizioni

Le pellicole retroriflettente sia di tipo A sia di tipo B devono aderire perfettamente ai supporti su cui sono applicate e non dare segni di distaccamento per il periodo di vita utile della pellicola.

g.2) Metodologia di prova

Su tre pannelli di alluminio di circa mm 60x120 si applica, secondo le indicazioni della ditta produttrice della pellicola, un pezzo della pellicola retroriflettente da sottoporre alla prova di circa mm 20x40.

Dopo aver condizionato i provini secondo quanto indicato al paragrafo 5.4. si rimuovono circa cm 2 lineari di pellicola con l'aiuto di un bisturi o di una lametta.

Si tenta di rimuovere quindi i rimanenti cm 2 di pellicola manualmente, senza l'aiuto di attrezzature alcuna.

La prova si considera superata positivamente:

- se nonostante l'aiuto di un bisturi o di una lametta non risulta possibile la rimozione dei primi cm 2 lineari di pellicola;

- se la rimozione manuale senza aiuto di attrezzature provoca la rottura, anche parziale, della pellicola;

h) Flessibilità

h.1) Prescrizioni

Al termine delle prove le pellicole retroriflettente, sia di classe 1 che di classe 2, non devono mostrare fessurazioni superficiali o profonde.

h.2) Metodologie di prova

Su tre pannelli di alluminio delle dimensioni di cm 60x120x0,5 si applica la pellicola retroriflettente da sottoporre alla prova.

Trascorse 48 ore dall'applicazione, ogni pannello in 15 secondi viene impiegato a 9° su un mandrino de l diametro di 10 mm per le pellicole di classe 1 e di 20 mm per le pellicole di classe 2; nella piegatura la superficie catadiottrica deve trovarsi all'estremo.

La prova si considera positiva se la pellicola non si rompe nella zona del piegamento per nessuno dei provini.

i) Resistenza all'invecchiamento accelerato strumentale

i.1) Prescrizioni

Al termine della prova di 1.000 ore per la pellicola di Classe 1 e di 2.200 ore per quella di Classe 2 (500 ore per il colore arancio), le pellicole retroriflettente non devono mostrare alcun difetto (bolle, spellamenti , fessurazioni, distacchi).

Inoltre, le coordinate tricromatiche devono ancora rispondere alle posizioni di cui alla tab. I ed il coefficiente aerico di intensità luminosa relativo ad un angolo di divergenza di 20° e ad un angolo di illuminanza di 5", non deve risultare inferiore ai seguenti valori:

- 50% dei valori minimi di cui alla tab. II per le pellicole di classe 1;
- 80% dei valori minimi di cui alla tab. III per le pellicole di classe 2.

i.2) Metodologia di prova

Su tre pannelli di alluminio si applica un pezzo di pellicola avente dimensioni di mm 90x90.

Eventualmente possono anche essere utilizzate dimensioni diverse a seconda delle caratteristiche costruttive delle attrezzature di prova.

L'area del pannello non deve però essere inferiore a mm 50x50.

Dopo un condizionamento secondo quanto indicato al punto 5.1 i provini vengono sottoposti ad invecchiamento artificiale, in conformità alla norma ASTM G 26 – 83.

Le modalità di prova sono le seguenti:

- metodo si prova "A": esposizione continua alla luce ed esposizione intermittente a spruzzi di acqua;
- ciclo di prova: 102 minuti di luce seguiti da 18 minuti di luce e spruzzi di acqua;
- sorgente luminosa: lampada allo xenon da 65000 W;
- filtro interno ed esterno in vetro al borosilicato;
- irraggiamento sul campione:

controllo mediante regolazione della potenza della lampada a gradi per la simulazione della distribuzione spettrale relativa di energia della luce diurna lunga tutta la regione attinica;

- temperatura massima in corrispondenza dei provini durante l'esposizione alla sola azione delle radiazioni: 63° ±5° (misura mediante termometro a bulbo nero);
- umidità relativa: 65 ±5%;
- temperatura dell'acqua all'ingresso dell'apparecchio di spruzzo: 16° ±5°.

Al termine dopo aver lavato con acqua demonizzata i provini ed averli asciugati con un panno morbido, se ne osserva lo stato di conservazione e si effettua la verifica delle caratteristiche colorimetriche e fotometriche previste.

Se la prova d'invecchiamento artificiale riguarda pellicole stampate serigraficamente, al termine della prova le zone stampate devono rispettare le prescrizioni fissate al punto 5.5.1. con riferimento ai valori riportati nelle note 2 e 3 alle tabelle II e III.

j) Resistenza alla nebbia salina

j.1) Prescrizioni

Al termine della prova, le pellicole retroriflettenti non devono mostrare alcun difetto (bolle, spellamenti, fessurazioni, distacco), ed in particolare le coordinate tricromatiche devono ancora rispondere alle prescrizioni di cui alla tab. I; il coefficiente di intensità luminosa relativo ad un angolo di divergenza di 20° ed un an golo di illuminazione di 5°, non deve risultare inferiore ai seguenti valori :

- 50% dei valori minimi di cui alla tab. II per le pellicole di classe 1;
- 80% dei valori minimi di cui alla tab. III per le pellicole di classe 2.

j.2) Metodologia di prova

Su tre pannelli di alluminio delle dimensioni di mm 90x120 si applica un prezzo della pellicola in esame avente anch'esso dimensioni di mm 901x120.

La prova è costituita da due cicli di 22 ore, separati da un intervallo di 2 ore a temperatura ambiente, durante il quale i provini si asciugano.

Al termina, dopo aver lavato con acqua demonizzata i provini ed averli asciugati con un panno morbido, sene osserva lo stato di conservazione.

Trascorse 24 ore, si controlla una seconda volta lo stato di conservazione dei provini e si effettua la verifica delle caratteristiche colorimetriche e fotometriche previste.

k) Resistenza all'impatto

k.1) Prescrizioni

Al termine della prova, le pellicole non devono mostrare segni di rottura o di distaccamento dal supporto.

k.2) Metodologia di prova

Su tre pannelli di alluminio delle dimensioni di mm 150x150x0.5 si applica un pezzo della pellicola in esame avente anch'esso dimensioni di mm 150x150.

Dopo un condizionamento secondo quanto indicato al paragrafo 5.1., i provini devono essere appoggiati sui bordi in modo da lasciare un'area libera di mm 100x100.

Si sottopone il centro dei provini all'impatto di una biglia di acciaio del diametro non superiore a 51 mm e della massa di 540 g in caduta da un'altezza di 22 cm.

l) Resistenza al calore

l.1) Prescrizioni

Al termine della prova, le pellicole non devono mostrare alcun difetto (bolle, delaminazioni, rotture, fessurazioni o distacchi) ed in particolare le coordinate tricrometriche devono ancora rispondere alle prescrizioni di cui alla tabella I; il coefficiente areico di intensità luminosa relativo ad un angolo di divergenza di 20° ed un angolo di i lluminazione di 5° non deve risultare inferiore ai seguenti valori:

- 50% dei valori minimi di cui alla tab. II per le pellicole di classe 1;
- 80% dei valori minimi di cui alla tab. II per le pellicole di classe 2.

l.2) *Metodologia di prova*

Su tre pannelli di alluminio, delle dimensioni di mm 15x75, si applica un pezzo di pellicola avente anch'esso le stesse dimensioni.

Dopo un condizionamento secondo quanto indicato al paragrafo 5.1, li si sottopone in forno alla temperatura di 70° ±3°C per 24 ore.

Trascorse 2 ore a temperatura ambiente, si osserva lo stato di conservazione dei provini e si effettua la verifica delle caratteristiche colorimetriche e fotometriche previste.

m) Resistenza al freddo

m.1) *Prescrizioni*

Al termine della prova, le pellicole non devono mostrare alcun difetto (bolle, delaminazioni, rotture, fessurazioni, o distacchi), ed in particolare le coordinate tricromatiche devono ancora rispondere alle prescrizioni di cui alla tab. 1; il coefficiente aerico di intensità luminosa relativo ad un angolo di divergenza di 20° ed un angolo di i lluminazione di 5°, non deve risultare inferiore ai seguenti valori:

- 50% dei valori minimi di cui alla tabella II per le pellicole di classe 1;
- 80% dei valori minimi di cui alla tabella III per le pellicole di classe 2.

n) Resistenza ai carburanti

n.1) *Prescrizioni*

Al termine della prova, le pellicole non devono mostrare alcun difetto (bolle, fessurazioni, o distacchi), ed in particolare le coordinate tricromatiche devono ancora rispondere alle prescrizioni di cui alla tab. 1; il coefficiente areico di intensità luminosa relativo ad un angolo di divergenza di 20° ed un angolo di illuminazione di 5°, non deve risultare inferiore ai seguenti valori:

- 50% dei valori minimi di cui alla tab. II per le pellicole di classe 1;
- 80% dei valori minimi di cui alla tab. II per le pellicole di classe 2.

n.2) *Metodologia di prova*

Su due pannelli di alluminio, delle dimensioni di mm 60x120, si applica un pezzo della pellicola in esame avente anch'esso dimensioni di mm 60x120.

Dopo un condizionamento secondo quanto indicato al paragrafo 5.1, i pannelli vengono immersi in una vaschetta di vetro contenente una miscela costituita per il 70% da isottano e per il 30% da toluene.

La prova ha durata di 1 minuto alla temperatura di 23° ±1°C.

Al termine, i provini vengono tolti dal liquido di prova; si lavano con acqua demonizzata, si asciugano con un panno morbido e se ne osserva lo stato di conservazione.

Trascorse 24 ore, si controlla una seconda volta lo stato di conservazione dei provini e si effettua la verifica delle caratteristiche colorimetriche e fotometriche previste.

o) Resistenza ai saponi ed ai detersivi neutri

o.1) *Prescrizioni*

Al termine della prova, le pellicole non devono mostrare alcun difetto (bolle, delaminazioni, fessurazioni, o distacchi).

o.2) Metodologie di prova

La prova si esegue come indicato al punto 5.10.2 utilizzando però normali saponi e detergenti neutri disponibili in commercio.

Durata della prova:

1 ora alla temperatura di 23° ±1°C.

p) Caratteristiche del contrassegno di individuazione

p.1) Prescrizioni

Il contrassegno di individuazioni di cui al capitolo 5 deve essere integrato con la struttura interna della pellicola, deve essere in asportabile, non contraffattibile e deve rimanere visibile dopo la prova di resistenza all'invecchiamento accelerato strumentale.

p.2) Metodologie di prova

Verifica della inasportabilità

Un campione rappresentativo di pellicola, sia di classe 1 che di classe 2, di dimensioni tali da comprendere almeno un contrassegno, deve essere sottoposto ad abrasione mediante un bisturi oppure un raschietto fino all'asportazione parziale dello strato superficiale.

Dopo la prova, il contrassegno deve ancora permanere nella struttura interna della pellicola.

Verifica della non contraffattibilità e della struttura interna del campione.

Un campione rappresentativo deve essere sezionato in corrispondenza del contrassegno ed esaminato al microscopio ottico.

Il contrassegno deve essere visibile nella struttura interna della pellicola ed integrato in essa.

Verifica della durata

Dopo la prova di resistenza all'invecchiamento accelerato strumenta, di cui al paragrafo 5.5., il contrassegno di individuazione deve rimanere ancora visibile.

Individuazione delle pellicole retroriflettenti

I produttori delle pellicole retroriflettenti, rispondenti ai requisiti di cui al presente disciplinare, dovranno provvedere e rendere riconoscibili a vista mediante un contrassegno contenente il marchio o il logotipo del fabbricante e la dicitura "7 anni" e "10 anni" rispettivamente per le pellicole di classe 1 e di classe 2.

Le diciture possono anche essere espresse nelle altre lingue della CEE.

I fabbricanti dei segnali stradali dovranno curare, e gli Enti acquirenti accertare, che su ogni porzione di pellicola impiegata per realizzare ciascun segnale compaia, almeno una volta, il suddetto contrassegno.

Non potranno pertanto essere utilizzate per la costruzione di segnali stradali pellicole retroriflettenti a normale e ad alta risposta luminosa sprovviste di tale marchio.

Le analisi e prove da eseguire sui materiali retroriflettenti, così come previste dal presente disciplinare, potranno avere luogo solo previo accertamento della presenza del marchio di individuazione e della sussistenza delle sue caratteristiche, secondo quanto stabilito al paragrafo 5.12.

3. Supporti in lamiera

I segnali saranno costituiti in lamiera di ferro di prima scelta, dello spessore non inferiore a 10/10 di millimetro o in lamiera di alluminio semicrudo puro al 99% dello spessore non inferiore a 25/10 di millimetro (per dischi, triangoli, frecce e targhe di superficie compresa entro i 5 metri quadrati) e dello spessore di 30/10 di millimetri per targhe superiori ai metri quadrati 5 di superficie.

a) Rinforzo perimetrale

Ogni segnale dovrà essere rinforzato lungo il suo perimetro da una bordatura di irrigidimento realizzata a scatola delle dimensioni non inferiori a centimetri 1,5;

b) Traverse di rinforzo e di collegamento

Qualora le dimensioni dei segnali superino la superficie di metri quadrati 1,50, i cartelli dovranno essere ulteriormente rinforzati con traverse di irrigidimento piegate ad U dello sviluppo di centimetri 15, saldate al cartello nella misura e della larghezza necessaria.

c) Traverse intelaiature

Dove necessario sono prescritte per i cartelli di grandi dimensioni traverse in ferro zincate ad U di collegamento tra i vari sostegni.

Tali traverse dovranno essere complete di staffe e attacchi a morsetto per il collegamento, con bulloni in acciaio inox nella quantità necessaria, le dimensioni della sezione della traversa saranno di millimetri 50x23, spessore di millimetri 5, e la lunghezza quella prescritta per i singoli cartelli.

La verniciatura di traverse, staffe attacchi e bulloni dovrà essere eseguita come per i sostegni.

La zincatura delle traverse dovrà essere conforme alle Norme C.E.I. 7 – fascicolo 239 (1968) sul Controllo della zincatura.

d) Congiunzioni diverse pannelli costituenti i cartelli di grandi dimensioni

Qualora i segnali siano costituiti da due o più pannelli, congiunti, questi devono essere perfettamente accostati mediante angolari anticorodal da millimetri 20x20, spessore millimetri 3, opportunamente forati e muniti di un numero di bulloncini in acciaio inox da ¼ x 15 sufficienti ad ottenere un perfetto assestamento dei lembi dei pannelli.

e) Trattamento lamiere (preparazione del grezzo e verniciatura)

La lamiera di ferro dovrà essere prima decapata e quindi fosfotizzata mediante procedimento di bondrizzazione al fine di ottenere sulle superfici della lamiera stessa uno strato di cristalli salini protettivi ancorati per la successiva verniciatura.

La lamiera di alluminio dovrà essere resa anche mediante carteggiatura, sgrassamento a fondo e quindi sottoposta a procedimento di fosfocromatizzazione e ad analogo procedimento di pari affidabilità su tutte le superfici.

Il grezzo dopo aver subito i suddetti processi di preparazione, dovrà essere verniciato a fuoco con opportuni prodotti, secondo il tipo di metallo.

La cottura della vernice sarà eseguita a forno e dovrà raggiungere un temperatura di 140 gradi.

Il resto e la scatolatura dei cartelli verrà rifinito in colore grigio neutro con speciale smalto sintetico.

f) Attacchi

Ad evitare forature tutti i segnali dovranno essere muniti di attacchi standard (per l'adattamento ai sostegni in ferro tubolare diam. mm 48,60,90), ottenuto mediante fissaggio elettrico sul retro di corsoio a "C" della lunghezza minima di 22 centimetri, oppure sarà ricavato (nel caso di cartelli rinforzati e composti di pannelli multipli) direttamente sulle traverse di rinforzo ad U.

Tali attacchi dovranno essere completati da opportune staffe in acciaio zincato corredate di relativa bulloneria pure zincata.

g) Sostegni

I sostegni per i segnali verticali, portali esclusi, saranno in ferro tubolare diam. mm 60, 90 chiusi alla sommità e, previo decapaggio del grezzo, dovranno essere zincati conformemente alle norme UNI 5101 e ASTM 123, ed

eventualmente verniciati con doppia mano di idonea vernice sintetica opaca in tinta neutra della gradazione prescritta dalla Direzione dei Lavori.

Detti sostegni comprese le staffe di ancoraggio del palo di basamento, dovranno pesare rispettivamente per i due diametri sopra citati non meno di 4,2 e 8,00 Kg/m.

Previo parere della Direzione dei Lavori, il diametro inferiore sarà utilizzato per i cartelli triangolari, circolari e quadrati di superficie inferiore a metri quadrati 0,8, mentre il diametro maggiore sarà utilizzato per i cartelli a maggiore superficie.

Il dimensionamento dei sostegni dei grandi cartelli e la loro eventuale controventatura dovrà essere approvato dalla Direzione dei Lavori previo studio e giustificazione tecnica redatta dalla Società cottimista.

h) Sostegni a portale

I sostegni a portale del tipo a bandiera, a farfalla e a cavalletto saranno realizzati in lamiera di acciaio zincato a caldo con ritti a sezione variabile a perimetro costante di dimensioni calcolate secondo l'impiego e la superficie di targhe da installare.

La traversa sarà costituita da tubolare a sezione rettangolare o quadra e collegata mediante piastra di idonea misura.

La struttura sarà calcolata per resistere alla spinta del vento di 150 Km/h.

I portali saranno ancorati al terreno mediante piastra di base fissata al ritto, da bloccare alla contropiastra in acciaio ad appositi tirafondi annegati nella fondazione in calcestruzzo.

L'altezza minima del piano viabile al bordo inferiore delle targhe è di cm 550.

La bulloneria sarà in acciaio 8.8 con trattamenti Draconet 320.

Dietro richiesta scritta da parte della stazione appaltante, entro il termine previsto l'impresa esecutrice dei lavori dovrà trasmettere apposita relazione di calcolo e dimensionamento dei portali di qualsiasi tipo, redatto da professionista abilitato, in cui l'impresa dovrà fornire i dimensionamenti previsti ed il relativo peso approssimato (da verificare in sede di esecuzione in pesa pubblica) senza pretendere alcun compenso alla stazione appaltante.

i) Fondazioni e posa in opera

La posa della segnaletica verticale dovrà essere eseguita installando sostegni su apposito basamento delle dimensioni minime di cm 30x30x50 di altezza in conglomerato cementizio dosato a quintali 2,5 di cemento tipo 325 per metro cubo di miscela intera granulometricamente corretta.

Il basamento dovrà essere opportunamente aumentato per i cartelli di maggiori dimensioni.

Le dimensioni maggiori saranno determinate dal Cottimista tenendo presente che sotto la sua responsabilità gli impianti dovranno resistere ad una velocità massima del vento di 150 Km/h.

Resta inteso che tale maggiorazione è già compresa nel prezzo della posa in opera.

L'Impresa dovrà curare in modo particolare la sigillatura dei montanti nei rispettivi basamenti prendendo tutte le opportune precauzioni atte ad evitare collegamenti non rigidi, non allineati e pali non perfettamente a piombo.

I segnali dovranno essere installati in modo da essere situati alla giusta distanza e posizione agli effetti della viabilità e della regolarità del traffico seguendo il progetto redatto approvato dalla Direzione dei Lavori.

Il giudizio sulla esattezza di tale posizione è riservata in modo insindacabile dalla Direzione dei Lavori e saranno ad esclusivo carico e spese della Società cottimista ogni operazione relativa allo spostamento dei segnali giudicati non correttamente posati.

Per quanto riguarda il basamento dei portali dovrà essere eseguito come sopra ma rispettando dimensionamenti e caratteristiche fornite dal professionista abilitato dietro trasmissione di relazione di calcolo accettato dalla Direzione Lavori.

4. Segnaletica orizzontale

a) Generalità

La segnaletica orizzontale in vernice sarà eseguita con apposita attrezzatura traccia linee a spruzzo semovente.

I bordi delle strisce, linee d'arresto, zebrature scritte, ecc., dovranno risultare nitidi e la superficie verniciata uniformemente coperta.

Le strisce orizzontali dovranno risultare perfettamente allineate con l'asse della strada.

b) Prove ed accertamenti

Le vernici che saranno adoperate per l'esecuzione della segnaletica orizzontale dovranno essere accompagnate da una dichiarazione delle caratteristiche dalla quale dovranno risultare, peso per litro a 25° C, il tempo di essiccazione, viscosità, percentuale di pigmento, percentuale di non volatile, peso di cromato di piombo o del biossido di titanio per altro di pittura gialla o bianca rispettivamente percentuale in peso delle sfere e percentuale di sfere rotonde, tipo di solvente da usarsi per diluire e quantità raccomandata l'applicazione della pittura e ogni altro requisito tecnico descritto nei precedenti articoli.

Le pitture acquistate dovranno soddisfare i requisiti esplicitamente elencati nel successivo paragrafo c) ed essere conformi alla dichiarazione delle caratteristiche fornite al venditore entro le tolleranze appresso indicate.

Qualora la vernice non risulta conforme ad una o più caratteristiche richieste, l'Amministrazione, a suo insindacabile giudizio, potrà imporre al fornitore la sostituzione a sua cura e spese, comprese quelle di maneggiamento e trasporto con altra vernice idonea.

I contenitori prescelti per la prova dovranno risultare ermeticamente chiusi e dovranno essere etichettati con i dati necessari ad identificare univocamente il campione.

Sull'etichetta si dovranno annotare i seguenti dati:

- Descrizione;
- Ditta produttrice;
- Data di fabbricazione;
- Numerosità e caratteristiche della partita;
- Contrassegno;
- Luogo del prelievo;
- Data del prelievo;
- Firme degli incaricati.

Per le varie caratteristiche sono ammesse le seguenti tolleranze massime, superate le quali verrà rifiutata la vernice:

- viscosità: un intervallo di 5 unità Krebs rispetto al valore dichiarato dal venditore nella dichiarazione delle caratteristiche, il quale valore dovrà essere per altro compreso entro i limiti dell'art. 10 paragrafo f).

- peso per litro: chilogrammi 0,03 in più o in meno di quanto indicato dall'art. 10 del paragrafo b) ultimo capoverso.

Nessuna tolleranza è invece ammessa per i limiti indicati nell'articolo 10 per il tempo di essiccazione, la percentuale di sfere di vetro, il residuo volatile ed il contenuto di pigmento.

c) Caratteristiche generali delle vernici

Vengono di seguito definiti i requisiti ai quali il prodotto, impiegato nei lavori di segnaletica orizzontale, deve ottemperare per tutta la sua vita utile.

Valori minori a quelli richiesti sono considerati insufficienti per il mantenimento degli standard di sicurezza previsti.

La segnaletica orizzontale deve essere efficiente fin dalla posa in opera e questa, in termini di colore, visibilità notturna, aderenza, deve essere mantenuta per tutta la vita utile prevista.

Gli standard prestazionali richiesti sono:

a) colore
b) visibilità notturna
c) aderenza
d) tempo di essiccazione

<u>a) Colore</u>

Il colore della pittura è la sensazione cromatica percepita dall'osservatore; è definito mediante le coordinate tricromatiche riferite al diagramma colorimetrico standard CIE (Commissio International d'Eclairage) (ISO/CIE 10526 - 1991).

Il colore del prodotto deve rientrare, per tutta la sua vita utile, all'interno delle zone determinate dalle coordinate tricromatiche riportate nella tabella seguente:

-Punti d'angolo delle regioni cromatiche misurati con illuminante standard D65 (ISO/CIE 10526).

Punti di angolo		*1*	*2*	*3*	*4*
Bianco	x	0.355	0,305	0.285	0.335
	y	0.355	0.305	0.325	0.375
Geometria di lettura: 45°/0°, illuminazione a (45±5) °e misura a (0±10) °					

<u>b) Visibilità notturna</u>

La visibilità notturna della segnaletica orizzontale è determinata dall'illuminazione artificiale della segnaletica stessa e viene definita dal valore del coefficiente di luminosità retroriflessa.

Il valore minimo del coefficiente di luminosità retroriflessa (RL) deve essere per il prodotto di:

RL >= 150 mcd/(mq * lx)

<u>c) Valore di aderenza (Coefficiente di Attrito Trasversale)</u>

La segnaletica orizzontale deve possedere nelle sue caratteristiche una resistenza allo slittamento dovuto al contatto tra il pneumatico ed il prodotto segnaletico in condizioni sfavorevoli.

Il valore minimo del Coefficiente di Attrito Trasversale deve essere, per tutta la vita utile del prodotto di:

CAT > 50 SRT (British portable Skid Resistance Tester)

<u>d) Tempo di essiccazione</u>

La idropittura applicata sulla superficie stradale con temperatura compresa tra +10°C e + 70°C (manto bituminoso, manto bituminoso drenante, manto in conglomerato cementizio), alla temperatura dell'aria compresa tra +10°C e +40°C ed umidità relativa non superiore al 80% deve asciugarsi entro 15 minuti dall'applicazione.

Trascorso tale periodo la idropittura non deve sporcare o scolorire sotto l'azione delle ruote gommate degli autoveicoli in transito.

2) Tolleranze

<u>a) Colore</u>

Non sono ammessi valori al di fuori delle regioni cromatiche prescritte precedentemente.

<u>b) Visibilità notturna</u>

Non sono ammessi valori RL inferiori a quanto previsto precedentemente.

c) Aderenza (CAT Coefficiente di attrito trasversale)

Non sono ammessi valori inferiori a quanto previsto precedentemente.

d) Tempo di essiccazione

La tolleranza ammessa rispetto a quanto previsto precedentemente è di + 5 minuti.

La idropittura spartitraffico oggetto della fornitura deve rispondere alle specifiche definite dalla norma UNI EN 1436/98 in merito alla retroriflessione, luminanza, colore e derapaggio e dalle norme UNI EN 1423/97 relative alle caratteristiche dei materiali da utilizzare nella post spruzzatura, EN 1424/97 relative alle caratteristiche delle microsfere di vetro nella fase di premiscelazione, UNI 8360, 8361, 8362 in merito alla determinazione della massa volumica, consistenza e tempi di essiccamento.

La vernice rifrangente all'acqua spartitraffico dovrà essere fornita in confezioni sigillate a perfetta tenuta e a prova di evaporazione; contrassegnati con l'apposita etichettatura prevista dalle direttive emanate dal Consiglio e dalla Commissione della Comunità Europea approvate con il D.M. del 03/12/85 n. 555 e s.m.i.

3) Caratteristiche fisico-chimiche di riferimento

Le caratteristiche fisico-chimiche dei materiali oggetto della fornitura dovranno essere le seguenti:

Idropitture con microsfere di vetro post spruzzate

Caratteristiche fisico-chimiche:

1-	Peso specifico a 20℃ gr/lt (ASTM 1473)	1.700 + - 30 g/lt
2-	Residuo non volatile a 105 gradi C per 2 h	78% ± 2%
3-	Cariche	30% ± 2%
4-	Quantità di TiO2 sul totale della formula	14% in peso ± 1%
5-	Percentule Perline/resine+pigmenti	30%
6-	Percentuale di legante acrilico sul totale della formula	16,5% - 17,5%
7-	Essiccazione con RH<=70% e temperatura compresa tra 10 - 40 gradi C	al tatto max 6 min; transitabilita' entro max 15 min
8-	Unita' Krebbs	85 - 90
9-	Film umido pari a 380 microns mq/kg	1,6 - 1,8
10-	Potere coprente	600 g/m2
11-	Stabilita' all'immagazzinamento	12 mesi a temperature > +4℃

LEGANTE: Resina acrilica pura

SOLVENTE: Acqua

PH: 9,50

RESISTENZA: Eccellente agli agenti atmosferici, abrasione, olii e grassi, sale antigelo

LUMINANZA: 93

Granulometria delle microsfere di vetro (setaccio ASTM)

PREMISCELATURA		POST-SPRUZZATURA	
N° Setaccio	Materiale	N° Setaccio	Materiale
(ISO 565) (mm)	% passante	(ISO 565) (mm)	% passante
212	100	850	100
180	85-100	590	80-95
106	15-55	300	25-70
63	0-10	180	0-15

Indice di rifrazione (n):

n > 1,5

Esigenze di qualità (controllo visuale):

Minimo 85% di microsfere di vetro senza difetto (in numero)

Massimo 5% di graniglie di vetri (in numero)

Trattamento microsfere post-spruzzate

Le microsfere con cui si effettua la post-spruzzatura delle strisce, devono essere rivestiste con agenti di accoppiamento specifici per il tipo di legante presente nel prodotto verniciante, al fine di aumentare l'aderenza tra le stesse microsfere ed il prodotto applicato.

Le granulometrie delle microsfere sono determinate secondo il metodo ASTM D-1214.

d) - VITA UTILE DELLA SEGNALETICA ORIZZONTALE

Per vita utile del prodotto verniciante si intende il periodo temporale che intercorre dal momento dell'applicazione alla perdita anche di una sola delle caratteristiche prestazionali previste all'art. precedente.

La vita utile della segnaletica orizzontale realizzata con idropittura sarà di **minimo mesi 8 (otto) per nuova applicazione e mesi 12 (dodici) per il ripasso di segnaletica esistente**.

Alla fine della vita utile la segnaletica orizzontale deve essere compatta ed uniforme con le dimensioni originali, compresa la qualità del colore bianco rifrangente.

Qualora l'idropittura, oggetto del presente appalto in qualità di materiale principale per l'esecuzione dei lavori, non avesse le caratteristiche sopra citate, l'impresa provvederà, a proprie spese, al reintegro del materiale non conforme.

e) - CONTROLLO DEGLI STANDARD PRESTAZIONALI DEI MATERIALI

I controlli degli standard prestazionali dei materiali e delle caratteristiche fisico-chimiche previste all'art. 2 c), devono essere effettuati al fine di verificare il mantenimento dei valori richiesti per tutta la vita utile, indicati nell'art. 2 d).

Tali verifiche saranno effettuate tutte le volte che la D.L. lo riterrà opportuno.

Queste dovranno essere effettuate dalla Direzione Lavori in contraddittorio con l'Appaltatore; qualora questo non si presenti, l'avvenuto prelievo o verifica sarà comunicata dal Direttore dei Lavori all'Appaltatore stesso successivamente con espressa scrittura che indichi i termini di riferimento del luogo in cui è stato effettuato il prelievo o la prova.

I materiali dovranno essere inviati ad un Laboratorio autorizzato ad eseguire le prove richieste.

Le prove a cui saranno sottoposti i prodotti potranno essere eseguite in laboratorio o in cantiere con strumentazione portatile in sito e/o con macchine ad alto rendimento ad insindacabile giudizio della D.L.

I controlli in laboratorio sono mirati a verificare la rispondenza del prodotto agli standard prestazionali.

Il controllo sarà effettuato prelevando una campionatura di minimo kg. 4 dalle confezioni integre di pittura presenti sul cantiere o prelevando una pari campionatura dai serbatoi delle macchine operatrici e una quantità minima di kg. 5 di perline.

Il materiale sarà sottoposto alle seguenti verifiche:

-determinazione del colore (coordinate tricromatiche);

-determinazione delle caratteristiche chimico fisiche;

-tempo di essiccazione.

-verifica granulometria delle microsfere di vetro;

-verifica dell'indice di rifrazione delle microsfere di vetro;

-verifica della qualità delle microsfere di vetro;

-verifica spettrofotometria IR del legante

Colore

I controlli delle coordinate tricromatiche verranno eseguiti da un laboratorio ufficialmente riconosciuto con uno strumento dotato di una sorgente luminosa avente una distribuzione spettrale del tipo D65, come definito dalla norma ISO/CIE 10526.

La configurazione geometrica di misura da impiegare deve essere la 45/0, con un angolo di illuminazione di 45°±5° e un angolo di osservazione di 0°±10°.

Gli angoli si intendono misurati rispetto alla normale alla superficie della segnaletica.

La superficie minima misurata deve essere di 5 cm².

Per delle superfici molto rugose, la superficie di misurazione deve essere superiore a 5 cmq, ad esempio 25 cm².

Il valore delle coordinate tricromatiche deve essere determinato, in funzione della tipologia della segnaletica e più precisamente:

a) linee longitudinali

Deve risultare dalla media di tre sondaggi eseguiti nel tratto scelto per il controllo (tratto riferito ai rapportini giornalieri). In ogni sondaggio devono essere effettuate minimo tre letture dei valori delle coordinate cromatiche.

b) simboli

Per ogni simbolo, il valore delle coordinate tricromatiche, sarà dato dalla media di cinque letture.

c) lettere

Per ogni lettera, il valore delle coordinate tricromatiche, sarà dato dalla media di tre letture.

d) linee trasversali

Per ogni striscia trasversale, il valore delle coordinate tricromatiche, sarà dato dalla media di cinque letture.

Visibilità notturna

I controlli dei valori di retroriflessione verranno eseguiti impiegando un monitoraggio ad alto rendimento che misura il coefficiente di luminanza retroriflessa (visibilità notturna) dei materiali per segnaletica orizzontale presenti sulla carreggiata stradale.

Il controllo avviene per mezzo di apparecchiature di lettura in uso al Laboratorio della Provincia di Torino od in uso in altri laboratori ufficiali, con geometrie in uso, angolo di osservazione ed angolo di illuminazione previste, con una illuminante standard A come definita nella ISO/CIE 10526.

I valori della visibilità notturna sono rilevati in continuo con un intervallo di 40 cm, e sono restituiti con il loro valore medio per tratti omogenei di 100 metri.

Il valore di retroriflessione deve essere determinato, in funzione della tipologia della segnaletica e più precisamente:

a) linee longitudinali

Deve risultare dalla media di tre sondaggi eseguiti nel tratto scelto per il controllo (tratto riferito ai rapportini giornalieri).

In ogni sondaggio devono essere effettuate minimo dieci letture dei valori di retroriflessione.

b) simboli

Per ogni simbolo, il valore di retroriflessione sarà dato dalla media di dieci letture.

c) lettere

Per ogni lettera, il valore di retroriflessione sarà dato dalla media di tre letture.

d) linee trasversali

Per ogni striscia trasversale, il valore di retroriflessione sarà dato dalla media di dieci letture.

Aderenza

I controlli dei valori di aderenza verranno eseguiti in cantiere da addetti di laboratorio ufficialmente riconosciuto o dalla Direzione Lavori, con l'apparecchio "Skid Tester Resistance", consistente in un pendolo oscillante accoppiato ad un cursore di gomma nella sua estremità libera.

Lo strumento in oggetto rileva la perdita di energia del pendolo, causata dalla frizione del cursore in gomma su una data area del segnale orizzontale, con risultato espresso in unità SRT.

Il valore di abradibilità sarà dato dalla media di cinque letture eseguite in ogni singolo punto scelto, nel tratto riferito ai rapportini giornalieri, se i valori rilevati non differiscono di più di tre unità; altrimenti devono essere effettuate misure successive finché si otterranno cinque valori che non differiscono di più di tre unità.

Quantità di vernice da impiegare.

La quantità di vernice, applicata a mezzo delle normali macchine spruzzatrici sulla superficie di una pavimentazione bituminosa, in condizioni normali, dovrà essere non inferiore a chilogrammi 0,600 per metro quadro di striscia larga centimetri 12 o 15 o 25 o per scritte, simboli, zebrature od iscrizioni varie. In conseguenza della diversa regolarità della pavimentazione ed alla temperatura dell'aria tra i 10 gradi C e 40 gradi C e umidità relativa non superiore al 80%, la vernice applicata dovrà asciugarsi entro 15 minuti dall'applicazione; trascorso tale periodo di tempo le vernici non dovranno staccarsi, deformarsi o scolorire sotto l'azione delle ruote gommate degli autoveicoli in transito.

Art. 7) Segnaletica orizzontale in laminato elastoplastico per bande sonore

Le bande sonore sono realizzate in laminato elastoplastico bianco rifrangente ed antisdrucciolo da applicare in serie perpendicolarmente al senso di marcia.

Il kit è costituito da due strisce che vengono applicate l’una sull’altra e vanno a costituire uno spessore di circa 5,5 mm sul manto stradale.

Il sistema di rallentamento ad effetto acustico è realizzato mediante irruvidimento della pavimentazione stradale, la stessa viene ottenuta mediante l’applicazione di strati sottili di materiale in rilievo in aderenza, integrato con dispositivi rifrangenti.

La banda sonora determina un effetto acustico e vibratorio che induce il guidatore a rallentare la velocità, ai sensi dell’art. 40 del Codice della Strada ed art. 179 del Regolamento di Esecuzione e di Attuazione del Codice della Strada.

7.1) Modalità di applicazione:

Prima di effettuare l'applicazione accertarsi che la superficie sia asciutta e pulita, che oli, grassi e polvere ed ogni tipo di impurità siano stati rimossi, e che non abbia piovuto nelle 24 ore precedenti.

La temperatura della superficie stradale deve essere di almeno 15°.

L'adesivo (primer) deve essere steso due volte sulla pavimentazione e una volta sul retro del supporto facendo attenzione di rimuovere il liner se il laminato ne è provvisto.

E' importante procedere alla seconda passata sulla pavimentazione solo quando la prima risulta asciutta.

Quando anche la seconda passata si è asciugata (toccando con il dito non deve fare il filo), è possibile applicare la striscia e rullare.

Spruzzare l'adesivo spray sul prodotto già applicato e sul retro della banda rimuovendo il liner di protezione e facendo attenzione che entrambe le superfici da applicare siano asciutte e pulite. Agitare la bomboletta di spray tenendola a 12-18 cm di distanza dalla superficie da trattare.

Attendere 4 minuti prime di unire le parti; il tempo massimo per l'accoppiamento è di 30 minuti.

E' importante sia rullare bene la striscia dopo la messa in opera del supporto, sia dopo l'applicazione della banda.

7.2) Il materiale dovrà rispondere inoltre ai seguenti requisiti:

Antisdrucciolo

Il valore iniziale, con materiale bagnato, dovrà essere di almeno 48 SRT (British Portable Skid Resistance Tester)

Rifrangenza

Il laminato per segnaletica orizzontale dovrà avere i seguenti valori iniziali di retroriflettenza nei quali la luminanza specifica (SL) è espressa in millicandele per metro quadrato per lux incidente (mcd/lux*mq)

L'angolo di incidenza sarà 1,24° e l'angolo di osse rvazione sarà 2,29°

COLORE	**BIANCO**
Angolo di osservazione **SL (mcd/lux*mq)**	**2,29°** **500**

Spessore

Il prodotto dovrà avere due spessori di 1,8 mm il primo foglio e 3,60 mm il secondo foglio sopra il primo.

Microsfere

Le microsfere in vetro ancorate allo strato di resina dovranno avere un indice di rifrazione > o uguale a 1,5.

Garanzie

La Ditta aggiudicataria, verificatane l'applicazione secondo le raccomandazioni prescritte, dovrà impegnarsi a garantire la durata, in normali condizioni di traffico, non inferiore a 2 anni su pavimentazioni nuove o già esistenti, ad esclusione del porfido, purché si presentino in buono stato di conservazione. Qualora il materiale applicato dovesse deteriorarsi prima del termine suddetto, la Ditta aggiudicataria è tenuta al ripristino nelle condizioni prescritte dal presente Capitolato.

Certificati

Ai sensi del D.LGS. 358/92, del D.P.R. 573/94 e della circolare MIN LLPP 16/05/97 n° 2357, per garantire le caratteristiche richieste dal presente capitolato, dovrà essere presentato:

- certificato di antiscivolosità
- certificato di rifrangenza
- certificato attestante presenza resina poliuretanica
- certificato attestante che il laminato elastoplastico è prodotto da aziende in possesso del sistema di qualità secondo le norme UNI-EN 29000

I certificati di cui al presente articolo, qualora presentati in copia, dovranno essere identificati da parte della Ditta produttrice dei laminati elastoplastici con una vidimazione rilasciata in originale alla Ditta concorrente sulla quale dovranno essere riportati gli estremi della Ditta stessa. Tale vidimazione dovrà essere compiuta in data non anteriore a 30 giorni dalla data di scadenza di presentazione dell'offerta e recare un numero di individuazione. La presentazione di documenti incompleti o insufficienti non rispondenti alle norme vigenti e a quelle particolari del presente capitolato, comporterà l'esclusione dall'appalto.

La fornitura da parte della Ditta aggiudicataria di materiali diversi da quelli dichiarati, costituirà motivo di immediato annullamento del contratto con riserva di adottare ogni altro provvedimento più opportuno a tutela dell'interesse di questa amministrazione.

Art. 8) Impianto lampeggiante doppio

a) Le lavorazioni elettroniche comprese nel presente progetto consistono nella fornitura e posa in opera di impianto lampeggiante doppio sincrono attivabile anche con radar con rilievo del veicolo (da inserire sopra i sostegni tondi della tabella dfs) composto da n. 2 lampade a led minimo diam. 220 mm alimentati a corrente elettrica e/o da un pannello solare con inverter di adeguate dimensioni anche per il funzionamento del dissuasore elettronico di velocità (dfs), comprensivo di staffe per attacco a palo tondo diam. 90 mm, con batteria min. 65 VA e 90 Ah, regolatore ed armadio per alloggiamento batteria con funzionamento 24H, comprensivo di bulloneria e quant'altro per il corretto montaggio e funzionamento dell'apparato (impianto lampeggiante doppio + dfs).

a1) **Caratteristiche tecniche lampada a led**:

- tipo di funzionamento: accensione in lampeggio;
- sistema di sincronizzazione: trasmissione di un segnale via cavo con centrale elettronica di pilotaggio;
- lunghezza cavi di collegamento: variabile in base alla larghezza di posizionamento;
- numero dei fari sincronizzabili: 2 fari;
- frequenza di lampeggio: 0,8 Hertz (48 lampeggi al minuto);
- interruttore crepuscolare: funzionamento 24h su 24h;
- intensità luminosa dei fari: regolata da fotosensore in base alla luce solare;
- luce di sottofondo notturna: inseribile e disinseribile;
- ottica luminosa: diametro 230 mm (utile minimo 200 mm) composta da 120 diodi led ad alta intensità luminosa di colore ambra con angolo di emissione luminosa 30°;
- assorbimento minimo: 0,82 Ampère
- assorbimento massimo: 1,64 Ampère
- scheda elettronica dei fari: allo stato solido con componenti CMOS.

a2) Normativa di riferimento:

Art. 21 del Codice della Strada

Art. 31-36 Regolamento di Esecuzione e di attuazione del Codice della Strada

Direttva Europea 89/336/CEE e relativa marcatura CE

Norme armonizzate EN 61000-4-2, EN 55022, EN 61000-4-3 solo per faro tipo xenon

L'Impresa dovrà fornire le caratteristiche tecniche dei dispositivi su richiesta del D.L. e comunque prima dell'installazione per la sua approvazione e dovrà fornire garanzia sul funzionamento per anni 2 contro le parti difettose.

Art. 9) Dissuasore elettronico della velocità - DFS

DFS - Rilevatore elettronico di velocità è costituito da un pannello con display a messaggio variabile ad elevatissima visibilità con dispositivo radar ad effetto doppler.

La logica di funzionamento deve prevedere la possibilità di impostare direttamente sulla macchina una velocità minima, sotto la quale il sistema non si attiva, ed una velocità massima. Il pannello deve essere composto da una parte fissa e da un display a 3 caratteri numerici variabili in funzione della velocità rilevata. La parte frontale fissa deve essere realizzata in alluminio da 25/10 mm e rinforzata con scatolatura perimetrale; verniciatura a fuoco alla temperatura minima di 140℃ e finitura interamente in pellicola rifrangente ad elevatissima efficienza (classe 2 speciale). Il display deve essere a diodi LED, combinando possibilità di lampeggiamento per velocità rilevate oltre al limite. L'intensità luminosa della scritta a LED deve essere controllata automaticamente tramite una cellula fotosensibile. La parte frontale del display deve essere antiriflesso, resistente ai raggi solari ultravioletti e realizzata in materiale sintetico trasparente ad alta resistenza agli urti ed agli atti di vandalismo. Il contenitore del dispositivo deve avere un grado di protezione almeno pari a IP 54.

La descrizione di cui sopra può essere suscettibile di piccole variazioni in base al modello prodotto in commercio di cui la ditta aggiudicataria deve comunicare su richiesta le caratteristiche prescelte per l'approvazione alla sua messa in opera e deve comunque essere conforme anche alle seguenti altre caratteristiche:

ALIMENTAZIONE: corrente elettrica da collegare per mezzo di adeguati cavidotti oppure (in alternativa se richiesto dalla Direzione Lavori) 230V/12VDC 3.5 A classe II custodia IP56 con Kit pannello solare di adeguata potenza volta al funzionamento del dispositivo 24H compreso nell'impianto lampeggiante doppio di cui all'elenco prezzi.

DATI RILEVAMENTO: Scheda di connessione GSM per trasmissione dati in remoto.

BATTERIA: di adeguate dimensioni per far funzionare il dispositivo radar 24H.

CONFORMITÀ: normativa europea ed italiana (Codice della Strada) - marcatura CE.

GARANZIE: sul funzionamento dispositivo 2 anni.

CARATTERE: altezza minima cm 28 e comunque visibile da 180 mt.

VELOCITA' RILEVATE: da 8 a 199 Km/h

DIMENSIONI: adatte per essere inserito in tabella segnaletica 200x100 cm su disegno della Provincia di Torino.

Art. 10) Caratteristiche tecniche del bicomponente plastico rifrangente

Le caratteristiche fotometriche, colorimetriche, di scivolosità e di durata dei materiali da usare per i segnali orizzontali, dovranno essere conformi alle prescrizioni del Disciplinare Tecnico del Ministero dei LL.PP. (art. 137, comma 4 del Regolamento di attuazione), ed essere comprovate dalle relative certificazioni.

Il materiale oggetto del presente capitolato dovrà essere costituito da una vernice bicomponente a rapidissimo indurimento, esente da solventi, caratterizzata da elevata resistenza nel tempo ed opportunamente applicata, ottima visibilità notturna anche in caso di pioggia, per post-spruzzatura anche con microsfere di vetro di grande diametro.

Non è infatti una vernice spartitraffico di tipo tradizionale, ma un composto a struttura macromolecolare, fortemente reticolata, che aderisce perfettamente al manto stradale fondendosi ad esso. E' indicata per l'esecuzione di bande ottiche, passaggi pedonali, bande di arresto, piste ciclabili, etc. Si può applicare a rullo, non richiede l'utilizzo di particolari attrezzature. Il suddetto materiale dovrà essere prodotto da Ditte in possesso del sistema di qualità secondo le norme UNI-EN 29000.

Il materiale dovrà rispondere inoltre ai seguenti requisiti:

DESCRIZIONE E' una plastica a freddo bicomponente esente da solventi. Possiede eccezionale resistenza all'abrasione unita ad elevata flessibilità e resistenza agli oli ed ai carburanti.

COLORE Bianco, od altri colori a richiesta.

PESO SPECIFICO 1,65+ 0,10 kg/lt

VISCOSITA' 85 + 5 KU a 25℃

RESIDUO SECCO 99 % + 1

RESISTENZA Abrasione = Ottima Agenti atmosferici = Eccellente
Oli e grassi = Eccellente Sali antigelo = Eccellente

RESA Da 700 a 1.500 gr/mq con spessore del film che vanno da circa 400 micron a circa 1.300 micron.

ESSICCAZIONE Il tempo di indurimento e la transitabilità dipendono dalla temperatura ambiente, da quella della superficie stradale e dallo spessore della striscia. A 25℃ essicca in 8 -10 minuti ed è transitabile in 12 – 15 minuti con spessori di 400 micron.

DILUIZIONE Da Non diluire.

CATALISI L'indurimento avviene tramite spruzzatura contemporanea di componente A e componente B in rapporto 1 a 1. Prima dell'applicazione le latte devono essere mescolate accuratamente con agitatore meccanico e devono essere utilizzati entro 24 ore a temperature di 20℃, per temperature superiori il tempo di utilizzo si riduce notevolmente (50 ℃ entro 2 ore).

APPLICAZIONE La superficie dovrà essere asciutta, esente da polveri, oli e Sali antigelo. Per il ripasso di vecchie strisce: fresare accuratamente la vecchia segnaletica. Utilizzare esclusivamente macchine traccialinee tipo airless/misto aria predisposta per la posa a 2 componenti con miscelazione esterna . La post-spruzzatura di speciali miscele di microsfere di vetro in ragione di 400 – 800 gr/mq rende la superficie altamente rifrangente.

Antisdrucciolo

Il valore iniziale, con materiale bagnato, dovrà essere di almeno 50 SRT (British Portable Skid Resistance Tester)

Rifrangenza

Il bicomponente per segnaletica orizzontale dovrà avere i seguenti valori iniziali di retroriflettenza nei quali la luminanza specifica (SL) è espressa in millicandele per metro quadrato per lux incidente (mcd/lux*mq)

L'angolo di incidenza sarà 1,24° e l'angolo di osse rvazione sarà 2,29°

COLORE	BIANCO
Angolo di osservazione	2,29°
SL (mcd/lux*mq)	500

Garanzie

La Ditta aggiudicataria, verificatane l'applicazione secondo le raccomandazioni prescritte, dovrà impegnarsi a garantire la durata, in normali condizioni di traffico, non inferiore a 2 anni su pavimentazioni nuove o già esistenti, ad esclusione del porfido, purché si presentino in buono stato di conservazione. Qualora il materiale applicato dovesse

deteriorarsi prima del termine suddetto, la Ditta aggiudicataria è tenuta al ripristino nelle condizioni prescritte dal presente Capitolato.

Certificati

Ai sensi del D.LGS. 358/92, del D.P.R. 573/94 e della circolare MIN LLPP 16/05/97 n° 2357, per garantire le caratteristiche richieste dal presente capitolato, dovrà essere presentato:

- certificato di antiscivolosità
- certificato di rifrangenza
- certificato attestante presenza resina poliuretanica
- certificato attestante che il bicomponente plastico è prodotto da aziende in possesso del sistema di qualità secondo le norme UNI-EN 29000

I certificati di cui al presente articolo, qualora presentati in copia, dovranno essere identificati da parte della Ditta produttrice delle vernici bicomponenti con una vidimazione rilasciata in originale alla Ditta concorrente sulla quale dovranno essere riportati gli estremi della Ditta stessa. Tale vidimazione dovrà essere compiuta in data non anteriore a 30 giorni dalla data di scadenza di presentazione dell'offerta e recare un numero di individuazione. La presentazione di documenti incompleti o insufficienti non rispondenti alle norme vigenti e a quelle particolari del presente capitolato, comporterà l'esclusione dall'appalto.

La fornitura da parte della Ditta aggiudicataria di materiali diversi da quelli dichiarati, costituirà motivo di immediato annullamento del contratto con riserva di adottare ogni altro provvedimento più opportuno a tutela dell'interesse di questa amministrazione.

Art. 11) Parti elettriche ed edili

11.1 Cavidotti

1. Nell'esecuzione dei cavidotti dovranno essere rispettati i percorsi indicati dalla Direzione Lavori e le caratteristiche dimensionali ed i particolari costruttivi indicati nel disegno predisposto dalla stessa D.L.
2. L'Appaltatore dovrà accertarsi preventivamente, a proprie cura e spese, presso i coutenti del sottosuolo, della presenza di servizi esistenti e disporre quindi l'esecuzione delle attività secondo modalità esecutive atte ad evitare situazioni di pericolo e danni dei quali, deve in ogni caso ritenersi responsabile.
3. I parallelismi e gli incroci con cavi o condotte sotterranee preesistenti dovranno essere effettuati nel rispetto delle norme vigenti.
4. Saranno inoltre rispettate le seguenti prescrizioni:
   a. sondaggi trasversali da eseguire prima dell'inizio degli scavi per accertare la presenza di tubi o cavi. Nessun compenso potrà essere richiesto per tali sondaggi;
   b. il taglio del tappeto bituminoso e dell'eventuale sottofondo in calcestruzzo dovrà avvenire mediante l'impiego di un tagliasfalto munito di lama. Il taglio avrà una profondità minima di 12 cm;
   c. esecuzione dello scavo in trincea con le dimensioni indicate nei disegni;
   d. durante la fase di scavo di cavidotti, dei blocchi, dei pozzetti, ecc. dovranno essere approntati tutti i ripari necessari per evitare incidenti ed infortuni a persone, animali o cose per effetto di scavi aperti non protetti;
   e. l'accatastamento di materiali e lo stazionamento dei mezzi operativi deve avvenire al di fuori della sede stradale;
   f. la profondità minima di posa delle tubazioni sarà di cm 80 sotto il marciapiede, in terreno senza pavimentazione e nelle aree verdi; e di cm. 80 sotto la massicciata stradale; profondità diverse potranno essere meglio definite dalla D.L. nel corso dell'esecuzione degli scavi;
   g. qualora nell'esecuzione degli scavi s'incontrino impedimenti dovuti a vecchi muri o fondazioni, l'Appaltatore dovrà sospendere i lavori e informare tempestivamente la D.L. Se i ritrovamenti non saranno d'interesse archeologico l'Appaltatore dovrà eseguire i necessari lavori di demolizione senza richiedere alcun maggior compenso;

h. fornitura e posa, nel numero stabilito di disegni, di tubazioni rigide o flessibili in materiale plastico a sezioni circolare, con diametro esterno di mm. 63, del tipo per cavidotto come previsto dalle norme CEI EN del 01/08/2001 e successive varianti, per il passaggio dei cavi d'energia;
i. formazione di cassonetto in calcestruzzo delle dimensioni indicate in disegno, con resistenza caratteristica Rck pari a 15 N/mm2, a protezione delle tubazioni in plastica; il calcestruzzo sarà superiormente lisciato. E' vietata l'aggiunta di acqua nel calcestruzzo oltre a quella dosata all'atto dell'impasto. L'accettazione dei calcestruzzi sarà confermata o respinta in base ai risultati delle prove previste dalle vigenti norme e di altre che la Provincia di Torino si riserverà di far eseguire. L'accettazione provvisoria degli inerti e dei calcestruzzi non ridurrà in alcun modo le responsabilità dell'Appaltatore circa la buona riuscita delle opere in calcestruzzo; esse saranno definitivamente accettate solo dopo il collaudo finale favorevole;
j. il riempimento dello scavo realizzato in massicciata stradale dovrà effettuarsi con misto stabilizzato a cemento, per una quota pari a 25 cm misurata dall'estradosso del cassonetto in calcestruzzo, sulla base delle indicazioni fornite dal D.L. Particolare cura dovrà porsi nell'operazione di costipamento da effettuarsi con mezzi meccanici di tipo vibrante; l'operazione di riempimento dovrà avvenire dopo almeno quattro ore dal termine del getto di calcestruzzo. L'ultimo strato dovrà essere costituito da misto granulare anidro di cava o di fiume (naturale) di nuovo apporto;
k. il riempimento degli scavi realizzati nei marciapiedi e nelle banchine sarà eseguito solo con misto granulare anidro di cava o di fiume (naturale); il riempimento degli scavi realizzati nelle aree verdi deve essere effettuato con terra vegetale;
l. salvo disposizioni diverse della D.L., è permesso il rinterro con materiale di risulta esclusivamente in banchina e nelle aree verdi. In tutti gli altri casi il materiale di risulta dello scavo dovrà essere trasportato alla pubblica discarica; l'onere relativo è già compreso nel prezzo del cavidotto;

5. Il cavidotto sarà contabilizzato in base alla sua lunghezza effettiva, misurata tra i fili esterni dei pozzetti che lo delimitano; la voce nell'elenco prezzi relativa alla formazione del cavidotto comprende, oltre allo scavo ed al successivo rinterro, anche l'eventuale rimozione dei cordoli e tutto quanto precedentemente specificato.
6. Al fine di consentire il tempestivo aggiornamento dei disegni ed ottenere lo stato di consistenza dei lavori eseguiti, l'Appaltatore dovrà fornire l'assistenza necessaria per la misurazione e il rilievo dei lavori eseguiti ogni volta che il Direttore dei Lavori lo richieda, senza nessun compenso specifico.
7. Tutti i ripari dell'area di cantiere (cavalletti, transenne, segnaletica, ecc.) dovranno riportare il nome della Ditta appaltatrice dei lavori, il suo indirizzo, il numero telefonico, nonché un cartello con l'indicazione "Lavori per conto della Provincia di Torino".

11.2 Parti elettriche

1. L'Appaltatore dovrà provvedere alla fornitura ed alla posa in opera dei cavi relativi al circuito di alimentazione dell'energia, come da progetto.
2. Nelle nuove linee ed in quelle oggetto dell'intervento, i disegni predisposti dalla D.L. riportano schematicamente il percorso, la sezione ed il numero dei conduttori.
3. L'Appaltatore dovrà attenersi scrupolosamente a quanto indicato nei disegni stessi, salvo eventuali diverse prescrizioni impartite in fase esecutiva dal Direttore dei Lavori.
4. I cavi per la diramazione agli apparecchi d'illuminazione saranno bipolari, con sezione di 2,5 mm2 con aggiunta di cavo di terra.
5. I cavi multipolari avranno le guaine isolanti interne colorate in modo da individuare la fase relativa.
6. Per i cavi unipolari la distinzione delle fasi e del neutro dovrà apparire esternamente sulla guaina protettiva.
7. E' consentita l'apposizione di fascette distintive ogni tre metri in nastro adesivo, colorate in modo diverso (MARRONE: fase R - GRIGIO: fase S - NERO: fase T - BLU CHIARO: neutro).
8. La fornitura e la posa in opera del nastro adesivo di distinzione si intendono compensate con la voce dell'elenco relativa alla fornitura e posa dei cavi.

11.3 Parti edili

a) Prima di dare inizio a lavori che interessino in qualunque modo movimenti di materie, l'Appaltatore dovrà verificare la rispondenza dei piani quotati, dei profili e delle sezioni allegati al Contratto o successivamente consegnati, segnalando

eventuali discordanze, per iscritto, nel termine di 15 giorni dalla consegna. In difetto, i dati riportati in detti allegati si intenderanno definitivamente accettati, a qualunque titolo.
Nel caso che gli allegati di cui sopra non risultassero completi di tutti gli elementi necessari, o nel caso che non risultassero inseriti in contratto o successivamente consegnati, l'Appaltatore sarà tenuto a richiedere, in sede di consegna od al massimo entro 15 giorni dalla stessa, l'esecuzione dei rilievi in contraddittorio e la redazione dei grafici relativi.
In difetto, nessuna pretesa o giustificazione potrà essere accampata dall'Appaltatore per eventuali ritardi sul programma o sull'ultimazione dei lavori.

b) L'Appaltatore dovrà consegnare le trincee e i rilevati, nonché gli scavi o riempimenti in genere, al giusto piano prescritto, con scarpate regolari e spianate, con i cigli bene tracciati e profilati. Gli scavi ed i rilevati occorrenti per la configurazione del terreno di impianto per il raggiungimento del piano di posa delle fondazioni, nonché per la formazione di cunette, accessi, passaggi e rampe, cassettoni e simili, opere d'arte in genere, saranno eseguiti secondo i disegni di progetto e le particolari prescrizioni che potrà dare la Direzione Lavori in sede esecutiva.
Dovrà essere usata ogni esattezza nello scavare i fossi, nello spianare e sistemare i marciapiedi o banchine, nel configurare le scarpate e nel profilare i cigli della strada, che dovranno perciò risultare paralleli all'asse stradale.
Le sezioni degli scavi e dei rilevati dovranno essere rese dall'Appaltatore ai giusti piani prescritti, con scarpate regolari e spianate, cigli ben tracciati e profilati, fossi esattamente sagomati compiendo a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori, fino al collaudo, gli occorrenti ricarichi o tagli, la ripresa e sistemazione delle scarpate e banchine e l'espurgo dei fossi..
Nell'esecuzione degli scavi l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti restando lo stesso oltre che responsabile di eventuali danni a persone ed opere, anche obbligato alla rimozione delle materie franate.
Per l'effettuazione sia degli scavi, che dei rilevati, l'Appaltatore sarà tenuto a curare, a proprie spese, l'estirpamento di piante, cespugli, arbusti e relative radici e questo tanto sui terreni da scavare, quanto su quelli destinati all'impianto di rilevati.
L'Appaltatore dovrà sviluppare i movimenti di materie con mezzi adeguati, meccanici e di mano d'opera, in modo da dare gli scavi possibilmente completi a piena sezione in ciascun tratto iniziato; inoltre dovrà immediatamente provvedere ad aprire le cunette ed i fossi occorrenti e comunque evitare che le acque superficiali si riversino nei cavi, mantenendo all'occorrenza dei canali fugatori.

c) Qualora nella esecuzione degli scavi si incontrassero tubazioni o cunicoli di fogna, tubazioni di acqua o di gas, cavi elettrici, telefonici, ecc., od altri ostacoli imprevedibili, per cui si rendesse indispensabile qualche variante al tracciato ed alle livellette di posa, l'Appaltatore ha l'obbligo di darne avviso alla Direzione Lavori che darà le disposizioni del caso.
Particolare cura dovrà comunque porre l'Appaltatore affinché non vengano danneggiate dette opere sottosuolo e di conseguenza egli dovrà, a sua cura e spese, provvedere con sostegni, puntelli e quant'altro necessario, perché le stesse restino nella loro primitiva posizione.
Resta comunque stabilito che l'Appaltatore sarà responsabile di ogni e qualsiasi danno che potesse venire dai lavori a dette opere e che sarà di conseguenza obbligato a provvedere alle immediate riparazioni, sollevando l'Amministrazione appaltante da ogni onere.

d) Le paratie o casseri in legname per le fondazioni debbono essere formate con pali o tavoloni infissi nel suolo e con longarine o filagne di collegamento in sommità, della qualità e dimensioni che saranno prescritte. I tavoloni debbono essere battuti a perfetto contatto l'uno con l'altro; ogni palo o tavolone che si spezzasse sotto la battitura, o che nella discesa deviasse dalla verticale, deve essere dall'Appaltatore, a sue cure e spese, estratto e sostituito.
Le teste dei pali o dei tavoloni debbono essere muniti di adatte cerchiature di ferro per evitare le scheggiature e gli altri guasti che possono essere causati dai colpi di maglio. Le punte dei pali e dei tavoloni debbono essere munite di puntazze di ferro quando il Direttore dei Lavori lo giudichi necessario.
Le teste delle palancole debbono essere portate al livello delle longarine, recidendo la parte sporgente, quando sia stata riconosciuta l'impossibilità di farle maggiormente penetrare nel terreno.

Quando le condizioni del sottosuolo lo permettono, i tavoloni o le palancole, anziché infissi nel terreno, possono essere posti orizzontalmente sulla fronte dei pali verso lo scavo e debbono essere assicurati ai pali stessi mediante robusta ed abbondante chiodatura, in modo da formare una parete stagna e resistente.

e) Nella esecuzione delle opere in cemento armato normale l'Appaltatore dovrà attenersi strettamente a quanto stabilito dal D.M. 14 febbraio 1992 e s.m.i. avente in allegato le "Norme tecniche per la esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche", più avanti citate semplicemente come "Norme tecniche" ed alle altre norme che potranno successivamente essere armate in virtù' del disposto dell'art. 21 della legge 1971, n. 1086.
Per le strutture in conglomerato cementizio per fabbricati od altre opere da realizzare in zone sismiche dovrà essere rispettato quanto prescritto dalla legge 2 febbraio 1974, n. 64.
Dovranno essere rispettate, comunque, per quanto di competenza dell'Appaltatore, le disposizioni precettive di cui al Capo 1 della legge 5 novembre 1971, n. 1086.
Nella calcolazione dei ponti, i carichi da tenere presenti sono quelli indicati dal D.M. 4 maggio 1990 relativo ai ``Criteri e prescrizioni tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo dei ponti stradali" e s.m.i..

f) I conglomerati cementizi adoperati per l'esecuzione di opere di qualsiasi genere, sia in fondazione che in elevazione, armate o meno, dovranno essere confezionati secondo le norme tecniche emanate con D.M. 14 febbraio 1992 (con eventuali successive modifiche ed integrazioni biennali ai sensi dell'art. 21 della legge 5 novembre 1971 n. 1086) nonché sulla base delle prescrizioni del presente Capitolato. L'impiego dei conglomerati sarà preceduto in ogni caso da uno studio preliminare, con relative prove, sia sui materiali da impiegare che sulla composizione degli impasti, e ciò allo scopo di determinare, con sufficiente anticipo e mediante certificazione di laboratorio, la migliore formulazione atta a garantire i requisiti richiesti dal contratto.

Dovrà corrispondere, oltre che alle prescrizioni in elenco od a quelle impartite dalla Direzione, alla normativa generale UNI 9858 che ne precisa la deficizione, le condizioni di fabbricazione e di trasporto, fissa le caratteristiche delle materie prime, stabilisce le caratteristiche del prodotto che dovranno essere garantite ed infine indica le prove atte a verificarne la conformità.

g) Il disarmo dovrà avvenire per gradi, in modo da evitare azioni dinamiche e non prima che la resistenza del conglomerato abbia raggiunto il valore necessario in relazione all'impiego della struttura all'atto del disarmo; l'autorizzazione verrà data in ogni caso dalla Direzione Lavori. Il disarmo delle superfici laterali dei getti dovrà avvenire quando il conglomerato avrà raggiunto una resistenza non inferiore a 0,20 Rck e comunque superiore a 5 N/mm2.

Le casseforme e le relative armature di sostegno dovranno essere sufficientemente rigide per resistere, senza apprezzabili deformazioni, al peso proprio della costruzione, ai carichi accidentali di lavoro ed alla vibrazione o battitura del conglomerato. Le superfici interne delle casseforme dovranno presentarsi lisce, pulite e senza incrostazioni di sorta; il potere assorbente delle stesse dovrà essere uniforme e non superiore a 1 g/m3h (misurato sotto battente di acqua di 12 mm), salvo diversa prescrizione. Sarà ammesso l'uso di disarmanti; questi però non dovranno macchiare o danneggiare le superfici del conglomerato. I giunti nelle casseforme saranno eseguiti in modo da evitare sbrodolamenti, non soltanto tra i singoli elementi che costituiscono i pannelli, ma anche attraverso le giunzioni verticali ed orizzontali dei pannelli stessi. Nei casseri dei pilastri si lascerà uno sportello al piede per consentire la pulizia alla base che assicuri un'efficace ripresa e continuità del getto. Quando la portata delle membrature principali oltrepassasse i 6 m verranno disposti opportuni apparecchi di disarmo; dovrà curarsi, in ogni caso, che i cedimenti elastici, in ogni punto della struttura, avvengano con simultaneità.

L'Impresa dovrà adottare il procedimento che riterrà più opportuno, in base all'idoneità statica e alla convenienza economica, purché siano eseguite le particolari cautele, norme e vincoli che fossero imposti dagli enti responsabili per il rispetto d'impianti e manufatti particolari esistenti nella zona dei lavori che in qualche modo venissero ad interferire con essi, compreso l'ingombro degli alvei dei corsi d'acqua attraversati, la presenza di servizi di soprassuolo e di sottosuolo, nonché le sagome da lasciare libere al di sopra di strade e ferrovie.

Le operazioni di disarmo saranno effettuate nel rispetto delle norme di cui al D.M. 27 luglio 1988 e s.m.i., oppure secondo le prescrizioni del Direttore dei Lavori.

h) Gli acciai per conglomerati armati, sia normali che precompressi dovranno rispondere, con riguardo alle sezioni di calcolo, alle tensioni ammissibili ed alle modalità di fornitura, di lavorazione e di posa in opera, alle "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in conglomerato cementizio armato e precompresso" emanate con D.M. 14 febbraio 1992 e s.m.i. nonché, per le specifiche caratteristiche di accettazione e le modalità di prova, alla normativa riportata nel presente Capitolato.

Le barre ad aderenza migliorata avranno il massimo diametro limitato a 26 mm per l'acciaio FeB 44 K.

i) Il ripristino delle pavimentazioni stradali smantellate dovranno essere inizialmente ripristinate provvisoriamente con massicciata in macadam ordinario utilizzando il materiale ricavato dal precedente disfacimento, con l'integrazione di nuove cariche di pietrisco, sabbione e materiale legante.

Tale massicciata dovrà essere lasciata assestare per un conveniente lasso di tempo, operando tempestivamente le integrazioni che si rendano necessarie per eventuali affossamenti e cedimenti.

Le massicciate per pavimentazione stradale , sia che costituiscano la fondazione di pavimentazione bituminosa, sia che costituiscano il fondo definitivo della strada devono essere realizzate con le modalità di seguito descritte.

Innanzitutto si procederà alla scarificazione della pavimentazione esistente provvedendo alla ridistribuzione ed al livellamento del materiale smosso operando in modo da ricostruire uno strato di materiale di fondazione omogeneo e compatto.

Sul predetto strato di fondazione , ricavato da materiale reperito in loco, verrà steso il misto granulare stabilizzato costituente la massicciata da realizzare. Esso verrà steso in strati dello spessore massimo di cm. 10, da compattarsi opportunamente mediante idonea cilindratura , con rulli in ogni caso non inferiori alle 10 tonnellate .

La superficie finita innaffiata e compattata non dovrà scostarsi dalla sagoma di progetto di cm 1,5 a seguito di controllo effettuato con regolo della lunghezza di m. 4,00 secondo le due direzioni ortogonali.

L'accettazione del materiale lapideo è subordinata ai seguenti requisiti all' autorizzazione della Direzione Lavori.

La cilindratura inizierà dai lati verso il centro, facendo in modo che la ruota del rullo copra almeno 20 cm la fascia precedentemente compressa, mantenendo una velocità compresa tra 1,5 e 2,5 km/h .

Durante la cilindratura, ove occorra , si provvederà ad una ricarica di materiale terminando solo allorché un elemento lapideo, al passaggio del rullo si frantuma anziché conficcarsi. La massicciata durante tale operazione di rullatura deve essere continuamente bagnata . Per la chiusura, cioè per il riempimento dei vuoti lasciati fra i vari granuli di pietrisco occorre aggiungere il materiale di aggregazione facilitandone la penetrazione spazzolando ed innaffiando.

Conglomerati bituminosi :

I conglomerati previsti sono costituiti da una miscela di pietrisco 25/40, pietrischetto 10/25, graniglia e sabbia (in ragione del 20%), impastata a caldo con bitume normale semiduro in 4 - 4.5%:

Lo strato dello spessore di cm 8 - 10 dovrà avere una buona resistenza meccanica individuabile con una stabilità superiore a 700 kg mediante prova Marshall.

Gli inerti sabbia, ghiaia e pietrisco saranno il più possibile, privi di materie eterogenee e la loro curva granulometrica dovrà risultare interna ad un fuso come di seguito indicato :

crivello da	51 mm	passante	100 %
crivello da	30 mm	passante	80 - 90 %
crivello da	20 mm	passante	65 - 90 %
crivello da	10 mm	passante	45 - 70 %
crivello da	05 mm	passante	28 - 50 %
setaccio UNI	2,000 mm	passante	15 - 32 %
setaccio UNI	0,400 mm	passante	6 - 18 %
setaccio UNI	0,180 mm	passante	4 - 8 %
setaccio UNI	0,075 mm	passante	0 - 4 %

Il coefficiente di frantumazione degli inerti non dovrà essere superiore a 200.

Il bitume solido B 80 - 100, preventivamente riscaldato, verrà impastato agli inerti in ragione del 4 - 4,5 % in peso.

Per la preparazione dell'impasto si adopereranno gli impianti speciali per i conglomerati bituminosi, che assicurano l'essiccamento e la depolverizzazione degli inerti, nonché' il riscaldamento sia degli inerti stessi che del bitume e la loro miscelazione nelle prescritte proporzioni.

Per la stesa si può usare una normale spanditrice- finitrice; la temperatura del materiale durante questa operazione dovrà essere non inferiore a 100 C ; gli spessori del materiale sciolto per ogni singola passata dovranno essere di circa 8 - 11 cm , corrispondenti ad uno spessore finito di circa 5 - 8 cm. Per il costipamento sono sufficienti alcuni passaggi di rullo compressore a ruote metalliche.

Ulteriori prescrizioni o variazioni dei dosaggi potranno essere indicate dalla Direzione Lavori. In tal caso l'impresa dovrà uniformarsi, salvo , se ne è il caso, le conseguenti variazioni di prezzo.

Consolidato il ripristino provvisorio si provvederà a quello definitivo consistente in strato di tout-venant dello spessore minimo di cm 10, e dove previsto del successivo strato in tappetino bituminoso dello spessore medio di cm 4.

Ad opera compiuta la sagoma stradale dovrà risultare identica a quella primitiva, senza sporgenze od infossature. Verificandosi eventuali cedimenti nel tempo, fino a collaudo delle opere, l'Impresa dovrà ritornare in loco con macchine e mano d'opera per provvedere alla ricostruzione della sagoma stradale con i dovuti rappezzi. Per queste eventuali riprese non sarà corrisposto alcun compenso, essendosene tenuto conto nel formulare il prezzo unitario. In difetto di pronto intervento la Stazione Appaltante potrà far eseguire i ripristini e le riprese da altre ditte addossandone l'onere all' Impresa Appaltatrice.

Manufatti, chiusini, pozzetti, ecc dovranno essere sistemati in modo che la loro superficie superiore sia armonicamente raccordata a quella della pavimentazione stradale senza presentare pregiudizievoli sporgenze. Tale prescrizione deve valere non solo per i manufatti oggetto del presente appalto ma anche per tutte le preesistenti opere interessate dal manto di pavimentazione da realizzare.